

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ульяновский государственный университет»  
Факультет культуры и искусства  
Кафедра музыкально-инструментального искусства, дирижирования и  
музыкального знания

Пугачева Наталья Владимировна

## **Методические рекомендации по дисциплине**

### **«Основы вокальной методики»**

для обучающихся по направлению  
53.03.05 «Дирижирование»

Ульяновск, 2019

*Рекомендовано к введению в образовательный процесс Ученым советом факультета культуры и искусства УлГУ (протокол № 13/205 от 20.06.2019 г.)*

Методические рекомендации по дисциплине «Основы вокальной методики» для обучающихся по направлению 53.03.05 «Дирижирование» / составитель Н.В. Пугачева – Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2019. – 34с.

Методические рекомендации по подготовке к занятиям и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы вокальной методики». Предназначено для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата 53.03.05 «Дирижирование», профиль «Дирижирование академическим хором».

## СТРОЕНИЕ ГОЛОСОВОГО АППАРАТА

Певческий аппарат является самым сложным из всех известных музыкальных инструментов. Ведь он находится внутри певца и является его неотъемлемой частью. Все великие певцы говорили и говорят о том, что в пении задействован весь организм человека, поскольку голосовой аппарат не может существовать отдельно от тела певца. Если внимательно подумать и попытаться составить список тех частей нашего тела, которые, тем или иным образом, участвуют в процессе фонации, то в списке этом окажутся почти все из них. И это, пожалуй, верно, ведь поёт сам человек, а не его голосовой аппарат, и рассматривать любую его часть следует именно в контексте целостного восприятия организма.

В человеческом организме не существует какого-либо определённого отдельного органа, предназначенного специально для пения. Певческий процесс обеспечивается совместной работой целого ряда органов и систем, природные функции которых совершенно иные. Однако же, в процессе фонации они становятся частями единого целого – певческого голоса и работают как единая система.

Все органы, участвующие в голосообразовании, в совокупности образуют так называемый *голосовой аппарат*. В его состав входят: ротовая и носовая полости с придаточными полостями, глотка, гортань с голосовыми связками, трахея, бронхи, легкие, грудная клетка с дыхательными мышцами и диафрагмой, мышцы брюшной полости. Но это не все. В голосообразовании принимает участие и нервная система: соответствующие нервные центры в головном мозге с двигательными и чувствительными нервами, соединяющими эти центры со всеми указанными органами. Приказы, исходящие из центральной нервной системы в результате ее сложной деятельности при пении, исполняются органами, участвующими в голосообразовании. Таким образом, целостный певческий процесс является сложнейшим психофизиологическим актом.

При формировании и развитии вокальных навыков все время происходит коррекция работы участвующих органов: отменяются лишние, закрепляются и совершенствуются нужные движения. Весь этот процесс невозможен без сведений о том, как осуществляют работу голосообразующие органы, в каком состоянии они находятся. Поэтому обратные связи и особенно те, которые отражаются в нашем сознании в виде ощущений, выполняют исключительно важную роль в развитии голосовых навыков.

Голосовой аппарат человека имеет строение, напоминающее удивительный музыкальный инструмент, одновременно духовой и струнный. Духовая часть голосового аппарата человека имеет мехи, нагнетающие воздух. Это – наши лёгкие. От того, насколько мы используем эти мехи, зависит громкость звука нашего голоса. Лёгкие и грудная клетка могут играть и роль нижнего резонатора (тогда возникает глубокий грудной голос).

Через воздухопроводные трубки (бронхи и трахею), воздух подаётся на «струны» генератора звука – гортани. Стоит отметить, что в спокойном состоянии, когда человек молчит, голосовая щель открыта, а во время разговора или пения голосовые складки сближаются и, натягиваясь при прохождении выдыхаемого из лёгких воздуха, вибрируют, производя звуковые колебания. Тогда и появляется звук голоса.

Будучи частью своеобразного музыкального инструмента, гортань, вместе с тем, построена по принципу аппарата движения: с помощью мышц и связок меняются величина голосовой щели и степень натяжения голосовых складок, определяя высоту тона. Механизмы гортани позволяют нам также говорить шёпотом, петь фальцетом или издавать гортанные звуки.

Особая часть голосового аппарата человека – резонаторы. Основное усиление звука, производится в полостях глотки, рта, носа и носовых пазух, играющих роль верхних резонаторов. Здесь же основной тон обогащается обертонами, что и создаёт индивидуальную окраску – присущий каждому из нас тембр голоса.

В механизме артикуляции, создании звуков речи, участвуют нижняя челюсть, мягкое нёбо, язык, губы и щёки, пассивно помогают артикуляции твёрдое нёбо, зубы, носовая полость и глотка. Все они позволяют нам не только произносить гласные и согласные, но и различные специфические звуки.

Когда мы говорим, то слышим не совсем так, как слышат нас окружающие, так как череп тоже резонирует, когда человек говорит. Костный путь проведения звука к рецепторным клеткам внутреннего уха дополняет и искажает издаваемые нами звуки. Это объясняет, почему в записи свой голос кажется чужим.

Это не все уникальные особенности строения и возможностей нашего голосового аппарата. Если во время звукопроизнесения смыкание голосовых складок происходит не на всем своём протяжении, то в задней части между ними остается щель в форме маленького треугольника, через которую проходит выдыхаемая струя воздуха. Голосовые складки при этом не

колеблются, но трение струи воздуха о края треугольной щели вызывает лёгкий шум, который воспринимается в виде шёпота. Обычно, звуки мы издаём на выдохе. Говоря же шёпотом, мы можем не менять дыхание. Это означает, что, в отличие от обычной голосовой речи, шёпотное произнесение может осуществляться не только на выдохе, но и на вдохе.

Различают три отдела голосового аппарата:

– **органы дыхания** (механизм дыхания), подающий воздух к голосовой щели;

– **гортань** (источник звука), где помещаются голосовые складки (голосовые связки);

– **артикуляционный аппарат** с системой резонаторных полостей, служащих для образования гласных и согласных звуков. В процессе речи и пения все эти отделы голосового аппарата работают взаимосвязанно. Энергию звуку сообщает дыхание[7].

**Органы дыхания** – это лёгкие с дыхательными путями и мышцами, осуществляющие процесс дыхания. Легкие состоят из нежной пористой ткани, представляющей собой скопление пузырьков–альвеол, соединённых каналами, образующими систему бронхов. Бронхи правого и левого легкого соединяются в трахею, которая заканчивается гортанью. Бронхи и трахея составляют так называемое бронхиальное дерево. Легкие совместно с бронхами и трахеей вмещают 5-6 л воздуха. Обычный спокойный вдох равен примерно 0,5 л воздуха (дыхательный воздух). Глубокий вдох позволяет дополнительно вместить в легкие 1,5-1,8 л воздуха (дополнительный воздух). Примерно столько же можно выдохнуть после спокойного выдоха (резервный воздух). Объем воздуха от максимального вдоха до максимального выдоха называется жизненной емкостью легких и равен от 3,5 до 4,5 л. При вдохе мышцы грудной клетки и диафрагмы расширяют грудную полость в вертикальном, боковом и передне-заднем направлениях, и воздух под воздействием атмосферного давления входит в легкие. Небольшое расширение грудной клетки и наполнение легких происходит в их нижней части за счёт снижения купола диафрагмы и расширения грудной клетки в области нижних ребер.

В пении принято различать несколько типов дыхания: костальное (грудное) с превалированием работы грудной клетки; абдоминальное (брюшное) с превалированием работы диафрагмы; костоабдоминальное (грудодиафрагмотическое, смешанное), в котором грудь и диафрагма участвуют в равной степени, клавикулярное (ключичное) дыхание, при

котором преобладают движение верхних ребер, ключиц и плеч; в последнем виде дыхания участие диафрагмы незначительное.

В *состав голосового аппарата* входят: носовая полость с придаточными пазухами, ротовая полость, глотка, гортань с голосовыми связками, трахея, бронхи, лёгкие, грудная клетка с межрёберными мышцами, диафрагма, мышцы брюшной полости. Но работу всех этих органов нельзя рассматривать отдельно от непосредственного «руководителя» всеми процессами, протекающими в организме человека – его нервной системы. Ведь именно нервная система организует функции всех голосообразующих органов в единый певческий процесс, являющийся сложным психофизическим проявлением человеческой деятельности.

Главным органом, принимающим участие в певческом процессе, является **гортань** (рис. 1). Именно в ней происходит зарождение звука. Гортань с заключенными в ней голосовыми складками – источник звуковых колебаний. Человеческая гортань расположена на уровне IV-VI шейных позвонков и связана с подъязычной костью. Вверху гортань переходит в полость глотки, внизу – в трахею. Снаружи ее положение заметно по выступу, называемому «кадыком» («адамовым яблоком»), более развитому у мужчин и образованному соединением обеих пластинок щитовидного хряща.

Гортань представляет собой полую трубку, образованную хрящами, которые соединены между собой связками и переплетены мышцами изнутри и снаружи. Такое соединение позволяет хрящам быть подвижными, то есть смещаться за счёт сокращения мышц, изменяя тем самым объёмы гортани.

Имеются значительные возрастные и половые особенности гортани. Рост и функция гортани связаны с развитием половых желез. У детей гортань расположена выше, чем у взрослых (нормальное положение устанавливается к 13-14 годам жизни), а у стариков ниже; у женщин несколько выше, чем у мужчин, причем в среднем длина гортани мужчины (44 мм) на 1/3 больше женской (35 мм). У новорожденного ребенка гортань относительно велика. В течение первых 4-5 лет жизни ребенка она растет несколько медленнее трахеи. После шести лет рост гортани замедляется, но перед наступлением половой зрелости у мальчиков рост ее ускоряется и размеры стремительно увеличиваются. В это время изменяется голос мальчиков (мутация голоса).

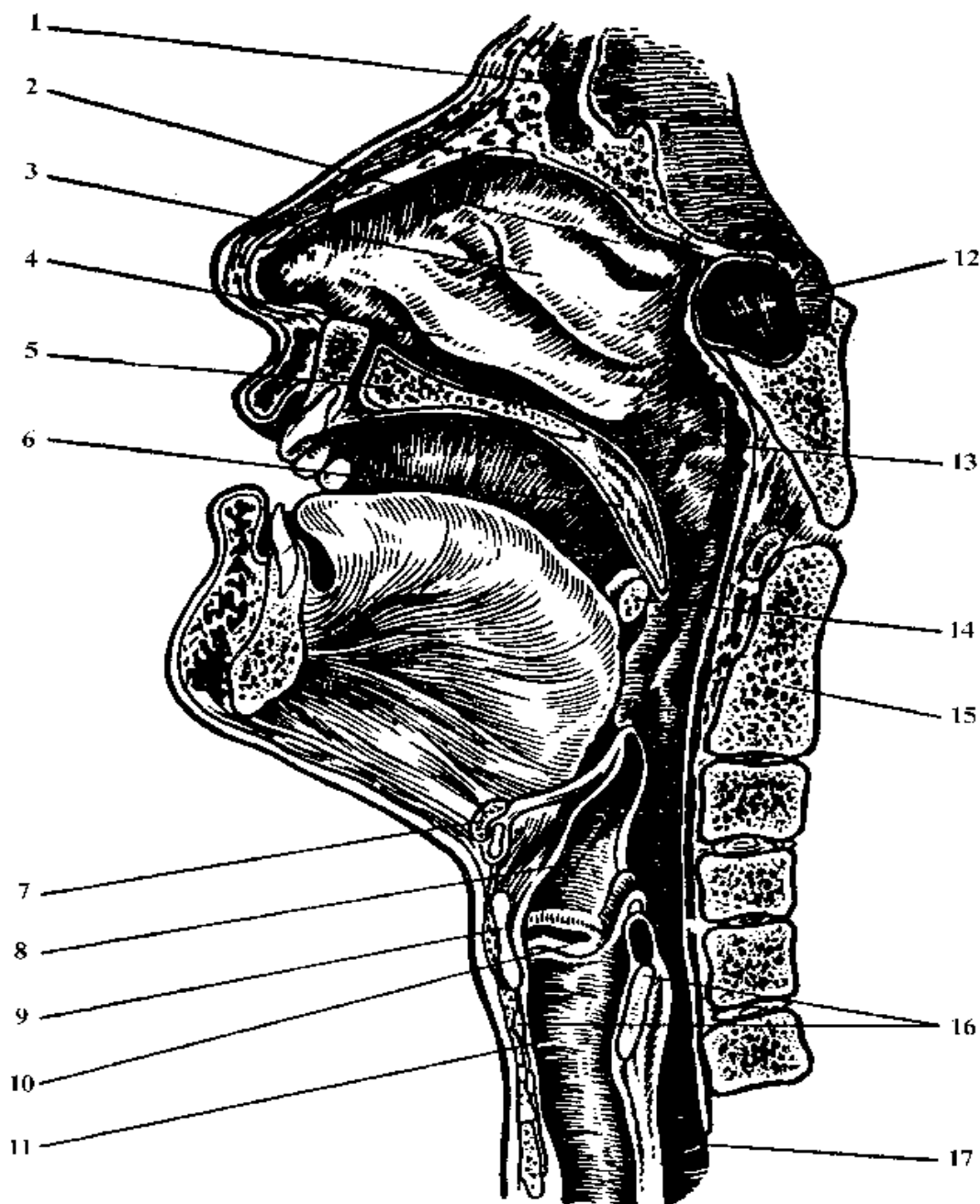
Голосовые связки – сложные по строению мышечные образования, представляющие собой перламутрово-белые складки на внутренней поверхности боковых стенок гортани. Связки прикрепляются к средней линии щитовидного хряща и к голосовому отростку черпаловидного хряща.

Таким образом, связки растянуты между двумя упомянутыми хрящами. Сокращением мускулов связки могут вплотную соединяться друг с другом до полного смыкания или расходятся своими концами в разные стороны, образуя широкий просвет голосовой щели.

Выше истинных голосовых связок расположены ложные связки – две складки слизистой оболочки. При заболевании истинных голосовых связок звук образуют ложные связки, но при этом голос становится тусклым и сиплым.

Истинные голосовые связки ограничивают собой голосовую щель, которая при спокойном дыхании имеет вид треугольника. Связки отличаются от других мышц тем, что их волокна направлены в разные стороны, поэтому они могут колебаться как всей массой, так и частично – краями или серединой [8].

Длина голосовых связок (складок) обычно зависит от типа голоса. Наибольшей длиной обладают складки *баса* – 24-25 мм.; *баритон* – 22-24 мм; у *тенора и меццо-сопрано* – 18-21 мм; у *сопрано* – 14-19 мм. Толщина голосовых складок в напряженном состоянии 6-8 мм. До периода полового созревания связки у детей изменяются мало, но в этот период они довольно быстро вырастают до окончательных размеров вместе с ростом гортани. В этот же период происходит так называемая мутация голоса. Голосовые складки способны смыкаться, размыкаться, напрягаться и натягиваться.



**Рис. 1. Строение носовой полости, глотки и гортани (вид в разрезе):**  
 1 – лобная пазуха; 2 – верхняя раковина; 3 – средняя раковина; 4 – нижняя раковина; 5 – твёрдое нёбо; 6 – мягкое нёбо; 7 – подъязычная кость; 8 – надгортанник; 9 – «щитовидный» хрящ; 10 – голосовая складка; 11 – трахея; 12 – основная пазуха; 13 – глоточное отверстие «евстахиевой трубы»; 14 – нёбная миндалина; 15 – шейный позвонок; 16 – «перстневидный» хрящ; 17 – пищевод.

Голосовые связки участвуют в дыхательной и голосовой функции. При дыхании связки регулируют размер голосовой щели, которая может быть расширена в той или иной степени. Связки совершают движения даже при спокойном беззвучном дыхании. Они автоматически в некоторой степени



сходятся и расходятся при вдохе и выдохе. При глотании голосовая щель рефлекторно замыкается. Эти движения связок происходят благодаря подвижности черпаловидного хряща, к которому прикрепляются задние концы связок. Смыкание голосовых связок совершается при помощи перстнечерпаловидной мышцы.

Во время фонации связки смыкаются, а выдыхаемый под давлением воздух приводит их в колебательное состояние, производя звук. Периодичность смыкания и размыкания связок напрямую зависит от равномерных прорывов через суженую голосовую щель выходящего из трахеи воздуха. Высота звука связана со степенью натяжения связок: звук голоса тем выше, чем более натянуты связки.

Тембр голоса, кроме всего прочего, зависит от длины, толщины и упругости голосовых связок, то есть от их способности менять свою форму и напряжение. Возможность придавать голосу разные звуковые оттенки также связана с разнообразием функционирования связок под воздушным давлением. Связки могут изменять форму, длину и упругость. Этим объясняется возникновение основных свойств голоса, касающихся тембра, высоты и силы. Однако, звук образуется не столько колебаниями связок, сколько воздушным столбом, образующимся выше голосовых связок. Звук, образующийся в гортани, имеет слабый, бестембровый характер. Только благодаря «надставной трубке» – ротоглоточному каналу, он приобретает силу, красоту и гибкость. При разговорной речи и грудном голосе связки осуществляют колебательные движения всей своей массой. При фальцете же связки смыкаются неплотно и почти вовсе не приходят в колебательное состояние.

Для правильной работы голосовых связок большое значение имеет положение головы, так как при низко опущенной или высоко поднятой голове меняется размер голосовых связок, а, значит, и звучание голоса.

Исследователи вывели некую взаимозависимость размеров гортани и голоса певца. Оказалось, что низкие мужские и женские голоса имеют гортань больших размеров. Чем выше голос, тем меньше гортань.

Внутренняя часть гортанной трубки покрыта слизистой оболочкой, которая с двух сторон симметрично образует по два выступа, находящихся один над другим. Верхние выступы, расположенные ближе к ротовой полости, называются «ложными связками». Они состоят из той же рыхлой соединительной ткани, как и вся остальная слизистая оболочка гортани, и имеют ту же окраску. Также в ложных связках имеются специальные железы,

призванные увлажнять истинные голосовые связки, находящиеся под ними, в которых желёз нет. Настоящие голосовые связки состоят из мышечной ткани, покрытой тонким слоем слизистой оболочки. От ложных связок они отличаются своим ярким жемчужным цветом.

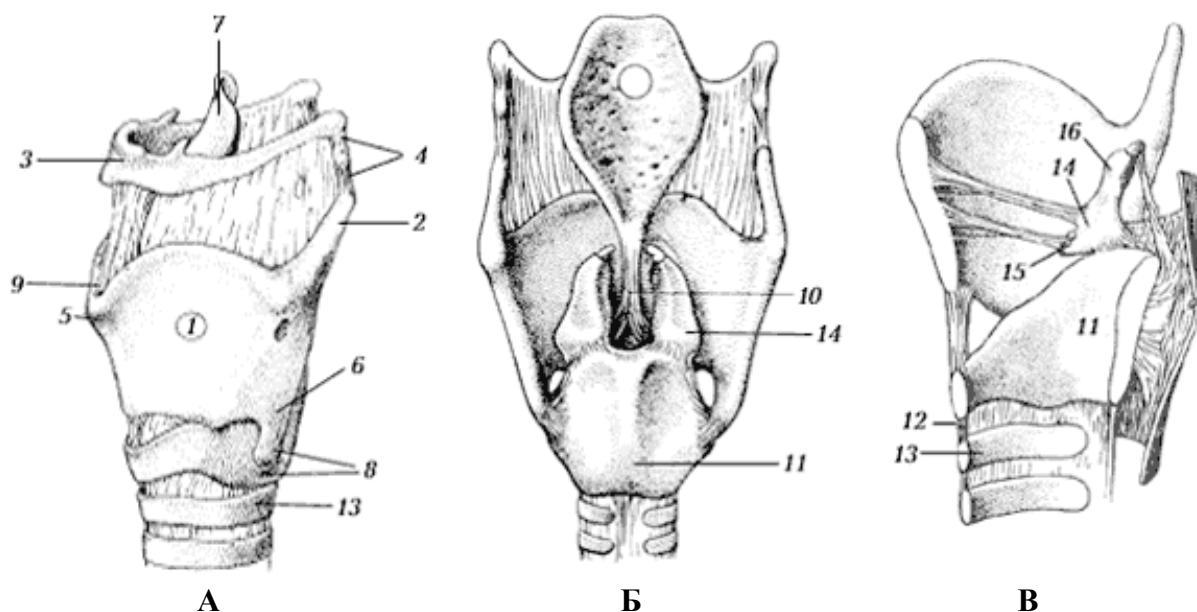
Голосовые складки делят полость гортани на две части: надскладочную и подскладочную. При вдохе голосовые складки раздвигаются, образуя щель треугольной формы, в вокальной терминологии называемую «голосовой щелью». При голосообразовании складки, благодаря своей мышечной структуре, имеют свойство приближаться друг к другу, смыкаться, закрывая собой голосовую щель.

Мышцы гортани, соединяющие между собой её хрящи, делятся на два типа: наружные и внутренние. Наружные мышцы соединяют гортань с подъязычной костью (вверху) и грудной костью (внизу). Эти мышцы могут опускать и поднимать гортань по всей её длине.

Внутренние мышцы гортани непосредственно управляют процессом голосообразования, то есть смыкают и размыкают голосовые связки.

Гортань является важнейшей составной частью голосового аппарата, т.к. в ней расположены голосовые складки. Скелет гортани образован несколькими подвижно соединенными между собой хрящами. Самый крупный из хрящей гортани – щитовидный, в котором различают две четырехугольные пластинки, соединяющиеся между собой (упомянутый выступ гортани – «адамово яблоко») под прямым (или почти прямым) углом у мужчин и тупым углом (около  $120^\circ$ ) у женщин.

От задних краев отходят две пары рогов – верхние и нижние. Наиболее важны в функциональном отношении черпаловидные хрящи, от основания которых вперед отходит голосовой отросток, состоящий из эластического хряща; назад и кнаружи – мышечный отросток. К последнему прикрепляются мышцы,двигающие черпаловидный хрящ в перстнечерпаловидном суставе. При этом изменяется положение голосового отростка, к которому прикрепляются голосовые связки.



**Рис. 2. Хрящи, связки и суставы гортани: А (вид сбоку); Б (вид сзади); В (вид сбоку в разрезе).** 1 – щитовидный хрящ; 2 – верхний рог щитовидного хряща; 3 – подъязычная кость; 4 – щитоподъязычная связка; 5 – выступ гортани («адамово яблоко»); 6 – нижний рог щитовидного хряща; 7 – надгортанник и надгортанный хрящ; 8 – перстнещитовидный сустав; 9 – вырезка щитовидного хряща; 10 – щитонадгортанная связка; 11 – перстневидный хрящ; 12 – перстнетрахеальная связка; 13 – первый хрящ трахеи; 14 – черпаловидный хрящ; 15 – голосовой отросток; 16 – перстнечерпаловидный сустав

Сверху гортань покрыта надгортанником, состоящим из эластического хряща. Надгортанник расположен впереди входа в гортань и прикреплен к щитовидному хрящу с помощью щитонадгортанной связки. В основании гортани лежит перстневидный хрящ, его дуга обращена вперед, а пластинка – назад. Перстнетрахеальная связка соединяет нижний край хряща с первым хрящом трахеи.

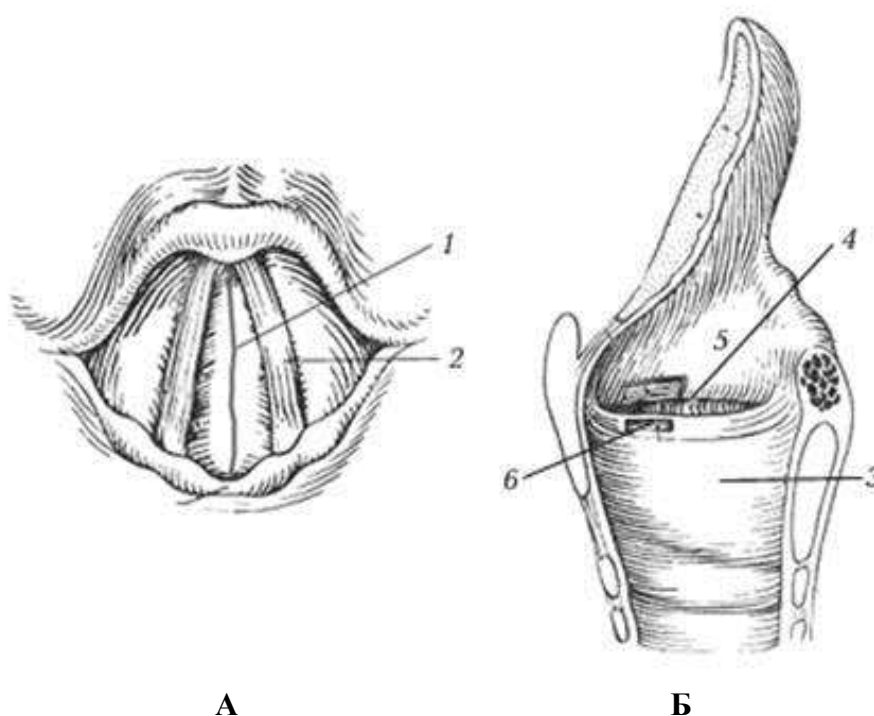
Хрящи соединяются между собой посредством связок и суставов. Важнейший из них – перстнечерпаловидный сустав расположен между основанием черпаловидного хряща и соответствующей поверхностью перстневидного. Черпаловидный хрящ в этом суставе вращается вокруг вертикальной оси, а также немного в стороны. Перстнещитовидный сустав образован суставными поверхностями нижних рогов щитовидного хряща и соответствующими площадками перстневидного. Правый и левый суставы объединяются в один комбинированный, в котором щитовидный хрящ наклоняется вперед, удаляясь своей вырезкой от пластинки перстневидного и черпаловидных хрящей, или выпрямляется, приближаясь к последним [8].

Органом, в котором возникает звук, является гортань. Полость гортани кроме голосовых связок выстлана слизистой оболочкой, образованной

реснитчатым эпителием с большим количеством бокаловидных клеток, а голосовые связки покрыты многослойным плоским неороговевающим эпителием. Передняя и задняя части задней поверхности надгортанника также покрыты многослойным плоским неороговевающим эпителием, большая часть задней – реснитчатым эпителием.

Полость гортани подразделяется на три отдела:

- верхний – преддверие гортани;
- средний суженный – собственно голосовой аппарат;
- нижний – подголосовая полость.



**Рис. 3. Полость гортани: А (вход в гортань); Б (вид сбоку в разрезе).**  
 1 – голосовая щель; 2 – голосовая складка; 3 – подголосовая полость;  
 4 – желудочек гортани; 5 – четырехугольная мембрана; 6 – голосовая связка

Наиболее сложно устроен средний отдел, где на боковых стенках имеются две пары складок, между которыми образуются углубления – желудочки гортани. Верхние складки называются преддверными, а нижние – голосовыми. В толще последних лежат голосовые связки, образованные эластическими волокнами, и мышцы. Голосовые связки натянуты между щитовидным и черпаловидными хрящами.

Голосовые связки могут смыкаться и размыкаться, натягиваться. Образование звука происходит при сомкнутых голосовых связках. Строение голосовых связок дает им возможность колебаться как целиком, так и

отдельными участками, от чего зависит характер звучания голоса. Просвет между правой и левой голосовыми складками называется голосовой щелью.

В результате изменения положения хрящей под действием мышц гортани могут меняться ширина голосовой щели и натяжение голосовых связок. Расширяет голосовую щель одна мышца – задняя перстнечерпаловидная, а сужают ее несколько мышц: боковая перстнечерпаловидная, щиточерпаловидная и др. При молчании голосовая щель широко раскрыта, при разговоре или пении – сужается. Размеры голосовых связок определяют тип голоса. У людей с низкими голосами складки более длинные и толстые, а с высокими – короткие и тонкие [7].

К голосовому аппарату, помимо органов дыхания и места возникновения звуков – гортани, относятся артикуляционный аппарат и резонаторы.

Артикуляционный аппарат служит для образования звуков членораздельной речи. Артикуляция (от лат. *articulo* – расчленяю) – это работа органов речи. К активным органам артикуляционного аппарата относятся:

- голосовые складки, которые, вибрируя на выдохе, создают звук;
- язык, состоящий из попеременно-полосатых мышечных волокон, которые имеют различное направление; язык способен к самым разнообразным изменениям своей формы и положения; он прикрепляется своим корнем к подъязычной кости, непосредственно связанной с гортанью;
- губы;
- мягкое нёбо с маленьким язычком – подвижное мышечное образование, расслабленное при дыхании, благодаря чему имеется свободный проход из глотки в носоглотку и далее в нос; во время речи и пения мягкое нёбо поднимается и перекрывает ход в носоглотку;
- глотка – полость, расположенная за зевом, сообщающаяся при дыхании с носовой полостью и гортанью; во время речи и пения отделяется от носовой полости поднятым мягким нёбом; ее объем может сильно меняться благодаря перемещению языка и опусканию или поднятию гортани; при пении глотка должна быть свободно и широко открыта; сложное отверстие ротоглотки называют еще вторым (певческим) ртом, подчеркивая этим факт формирования при пении звука именно в этом месте.

К пассивным органам артикуляционного аппарата относятся:

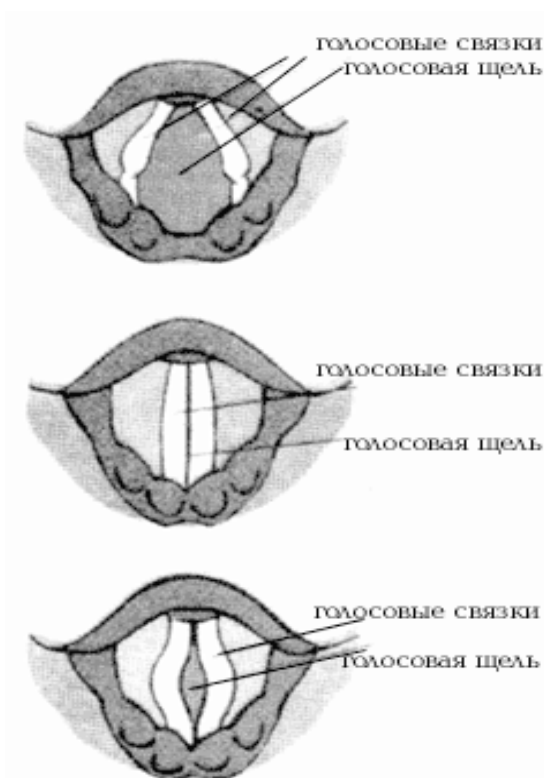
- зубы;
- твердое нёбо;

– верхняя челюсть.

Резонаторы – это полости, резонирующие на возникающий в голосовой щели звук и придающие ему силу и окраску (тембр). Резонанс (от лат. *resono* – звучу в ответ, откликаюсь) – явление усиления собственных колебаний резонаторов под воздействием внешних колебаний той же частоты. Сверху и снизу к гортани непосредственно примыкают трубообразные полости, составляющие с ней единое целое. Различают головной и грудной резонаторы [8].

Нижняя подгортанная труба переходит в трахею и бронхи. Верхняя надгортанная труба – переходит в полость ротоглотки и далее в ротовую и носовую полости. Головное резонирование ощущается как вибрация в голове (зубы, темя). Грудноерезонирование ощущается как вибрация в груди (трахея, бронхи). Таким образом, гортань вместе с надгортанной и подгортанной трубами представляет собой единую рупорную систему.

#### Механизмы голосообразования у человека



**Рис. 4. Положение голосовых связок при молчании (вверху), при разговоре (в середине), при шепоте (внизу)**

Процесс образования звука голоса называется голосообразованием, или *фонацией*. Звукообразование является результатом сложного и тонкого взаимодействия всех частей гортани, которое осуществляется через широкую сеть нервных связей с головным мозгом [8].

У млекопитающих и многих птиц имеются голосовые связки. У человекообразных обезьян они сходны с человеческими. Но ни одно животное не способно к сознательной членораздельной речи. Речь осуществляется вследствие существования в мозге специальных центров речи. Центр двигательных механизмов речи локализован в лобной доле коры, центры памяти, относящиеся к речи – в теменной, а центры контроля речи – в височной доле. Центры речи согласовывают работу мышц всего речевого аппарата и связаны с процессами сознания и мышления.

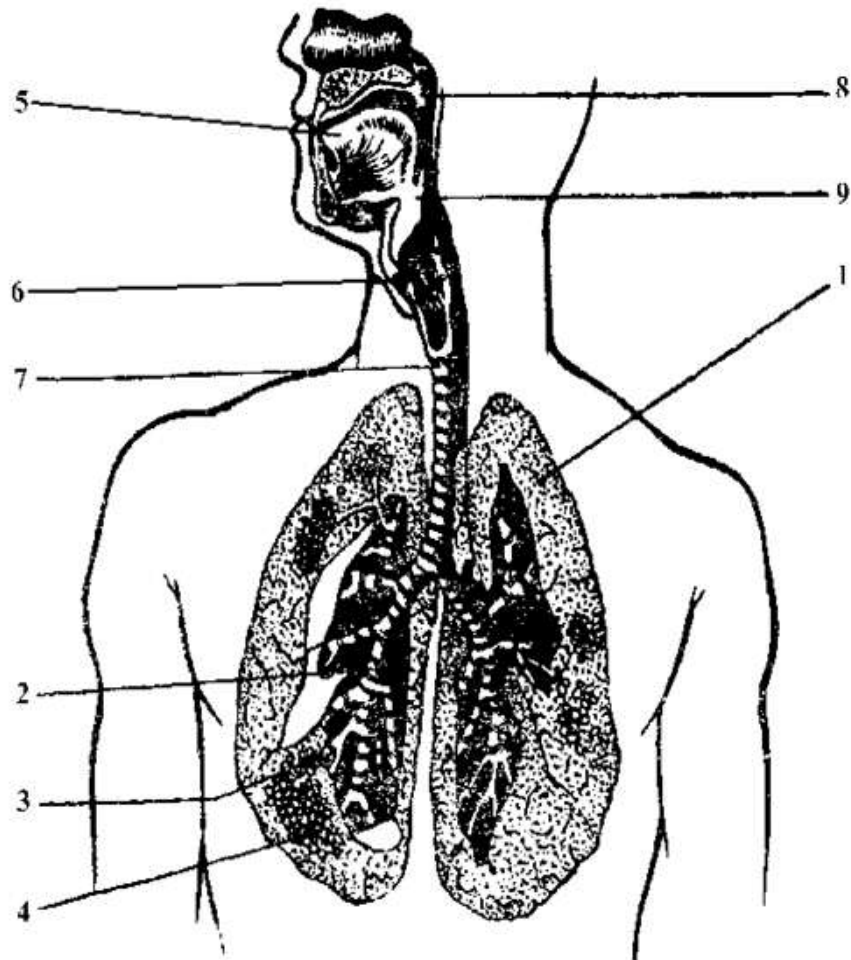
Согласно общепризнанной миоэластической теории, звуковые волны возникают в голосовой щели в результате сопротивления сомкнутых голосовых складок давлению выдыхаемого воздуха, что вызывает их колебание. Пропустив порцию воздуха, складки снова смыкаются в силу эластичности, затем цикл повторяется. В результате возникают периодические порывы (толчки) воздуха, т.е. звуковые колебания определенной частоты. Частота колебаний воспринимается как высота звука. В акустике частота звука измеряется в герцах (Гц).

Таким образом гортань выполняет тройную функцию:

- дыхательную (через неё проходит воздух во время вдоха и выдоха);
- защитную (щитовидный хрящ, находящийся на передней части гортани и называющийся иначе «Адамово яблоко», защищает голосовые связки от внешних воздействий);
- голосовую.

Внизу гортань переходит в трахею (рис. 5). **Трахея** представляет собой полую трубку, образованную хрящевыми кольцами, не замкнутыми сзади. Эти кольца соединяются между собой связками и переплетаются мышцами, которые делятся на два типа: продольные и циркулярные. Продольные мышцы могут укорачивать трахею, а циркулярные – изменять её внутренний объём за счёт замыкания кольцевых просветов. Трахея внизу разделяется на два крупных **бронха**, которые, в свою очередь, делятся на более мелкие. Самые мелкие бронхи называются **бронхиолами**, они заканчиваются воздушными пузырьками.

Бронхи и бронхиолы построены так же, как и трахея, только кольца их замкнуты. Мышцы трахеи, бронхов и бронхиол относятся к так называемой гладкой мускулатуре, работа которой не подчиняется непосредственному управлению нашего сознания. Все бронхи и бронхиолы с пузырьками образуют **лёгкие**, которые помещаются в грудной полости, находящейся в грудной клетке.



**Рис. 5. Строение дыхательной системы и ротовой полости:**

1 – лёгкое; 2 – бронх; 3 – бронхиола; 4 – альвеолы; 5 – язык; 6 – гортань; 7 – трахея; 8 – маленький («мягкий») язычок; 9 – надгортанник.

**Грудная клетка** образована впереди грудной костью, а сзади – грудным отделом позвоночника. Грудная кость и позвоночник соединяются между собой рёбрами, которые переплетаются между собой межрёберными мышцами. Грудная клетка отделяется от брюшной полости большой мышечной перепонкой, называемой **диафрагмой** или грудобрюшной преградой. Диафрагма прикрепляется к нижним рёбрам грудной клетки и позвоночнику, имеет куполообразную форму (верхушка её купола направлена в брюшную полость) и состоит из поперечно-полосатых мышц. Во время вдоха мышцы диафрагмы сокращаются, купол опускается в брюшную полость, увеличивая объём грудной клетки. Работа мышц диафрагмы управляется подсознательно. Сознательному контролю певец может подвергнуть только продолжительность вдоха и выдоха.



Все полости, находящиеся выше голосовых складок, называются на профессиональном языке певцов «надставной трубой». В неё входят: верхняя часть гортани, глоточная полость, ротовая полость, полость носа с придаточными пазухами.

В стенках **носовой полости** есть маленькие отверстия каналов, через которые она сообщается с воздухоносными полостями, находящимися в лицевых частях черепа. Эти полости называются **придаточными пазухами носа** (Рис. 6). Полость носа с придаточными пазухами, как и все остальные полости человеческого организма, покрыты слизистой оболочкой.

Под полостью носа располагается **ротовая полость**. Её стенками служат: щёки, губы, нижняя челюсть с языком, твёрдое нёбо (костная пластинка, отделяющая ротовую полость от полости носа), которое постепенно переходит в мягкое нёбо. На самом его крае имеется небольшой нарост, называемый «маленьким язычком», он есть только у человека.

Твёрдое и мягкое нёбо с передними зубами образуют так называемый «нёбный свод». Его строение оказывает серьёзное влияние на качество звучания певческого голоса. Учёными установлено, что звучание голоса тем лучше, чем больше протяжённость твёрдого нёба и меньше – мягкого. Сзади ротовая полость переходит в глотку.

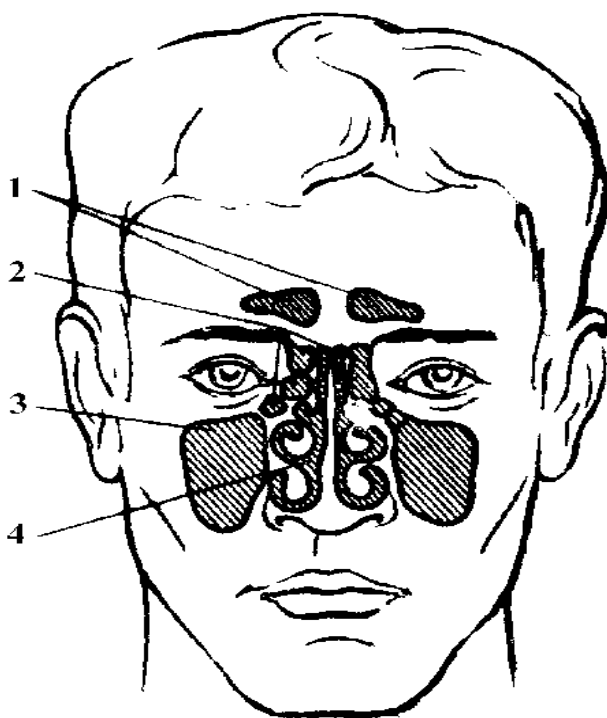
**Глоточная полость** образуется мышечной тканью. Верхним своим концом она упирается в кости черепа, а нижний её конец переходит в гортань и пищевод. В глоточной полости находятся ротовые и носовые миндалины, предотвращающие проникновение в полость микробов. При воспалении миндалин полость глотки значительно уменьшается, что отрицательно сказывается на качестве звукообразования. Работа мышц глотки полностью контролируется нашим сознанием.

В повседневной практике под понятиями «голос» и «звук», как правило, понимается одно и то же. Из школьного курса физики мы помним, что звук – это волновой колебательный процесс, происходящий в упругой среде (воздухе, воде и др.) и вызывающий определённые слуховые ощущения. К тому же, каждый из нас знает, что звуки, производимые голосовым аппаратом (голос) служат для общения между людьми. Следовательно, звук – это способность слухового аппарата воспринимать волновые колебания определённого частотного диапазона (для человека этот диапазон ограничен пределами 16-20000 Гц).

Качество слухового восприятия зависит от физического состояния органов слуха, и глухие от рождения люди не знают что такое звук. Человек

не может понять того, чего не может услышать. Однако, когда певец «поёт мысленно», то, не смотря на то, что воспринимаемый слухом звук не образуется, голосовые связки работают точно так же, как при пении вслух. Услышать звук человеческое ухо может только тогда, когда голосовые связки начинают взаимодействовать с дыханием. Следовательно, звук образуется под воздействием дыхания, и данное взаимодействие является главным условием образования певческого звука [8].

Звук, зародившись на связках, распространяется по воздухоносным полостям и тканям, расположенным по обе стороны голосовых складок. В этих полостях звуковые волны претерпевают акустические изменения, то есть усиливаются, «окрашиваются» обертонами, приобретают объёмность звучания и силу.



**Рис. 6. Проекция носовых полостей и придаточных полостей носа на наружные покровы лица:**  
1 – лобная пазуха; 2 – пазухи «решетчатого лабиринта» носа; 3 – «гайморова полость»; 4 – щель верхнего отдела ротовой полости

У каждого из нас есть слуховая память. Именно поэтому мы можем представить голоса знакомых людей и многие другие звуки. Общеизвестен тот факт, что Н. Римский-Корсаков, Л. Бетховен, Д. Шостакович и многие другие композиторы имели способность записывать свои произведения, не подходя к инструменту, а Девятая симфония первоначально «звучала» в голове уже глухого Л. Бетховена, которому так и не удалось услышать её в живом исполнении.

## Регистры

Специфической особенностью вокальной речи является использование певческих регистров. В разговорной речи регистры используются только при проявлении крайних эмоциональных состояний. В идеале певец должен воспроизводить любую доступную ему высоту звука без переломов и резких изменений тембра, но это не всегда достижимо. Связь регистров всегда была одной из основных проблем вокальной педагогики. Большой трудностью в этой работе, прежде всего, является устранение регистровых порогов и сглаживание швов между регистрами. Работа над диапазоном вокалиста и развитие голоса невозможно без изучения теории регистров.

*Регистр певческого голоса* – фонационный ряд одинаковых по тембру звуков, берущихся единым приемом. В связи с различным анатомическим строением существует регистровое различие мужских и женских голосов. Регистры так же зависят от разного типа работы голосовой щели. В мужском голосе имеется два основных регистра – грудной и головной, в женском три – грудной, смешанный и головной. Регистры также подразделяются внутри основных групп.

*Основные регистры певческого голоса:*

Chestvoice – грудной регистр.

Falsetto – фальцет (head – головной регистр).

Mixedvoice – микст (смешанный голос).

Whistleregister – свистковый регистр.

Stroh bass – штро бас.

### **Грудной регистр**

Представляет собой не что иное, как наш обычный разговорный голос, но усиленный при помощи вокальных приемов. Пение в грудном регистре бархатное, с ощутимым вибрированием в груди. Регистр называется грудным именно потому, что в звукообразовании задействован крупнейший резонатор нашего тела, поэтому голос звучит мощно и насыщено.

Диапазон грудного регистра составляет от двух до двух с половиной октав и ограничен природными данными: длина и толщина связок, плотность и форма их смыкания. Это основной певческий тембр и, прежде чем овладеть другими приемами, необходимо как следует освоить именно его.

При грудном пении происходит плотное замыкание голосовой щели. При этом голосовые складки вибрируют всей своей массой, гортань занимает низкое положение. Со стороны акустики грудное пение характеризуется богатым обертонами звуком. При этом основной тон как бы затушевывается. Плотное замыкание голосовой щели и включение в работу полностью

сомкнутых голосовых связок создает сильный голос, способный к большим изменениям в динамике и тембровым нюансам.

Особенности работы вокального аппарата:

- Связки толстые и короткие, все вокальные мышцы активны;
- Натяжение связок относительно низкое;
- Связки колеблются всей массой и плотно прилегают друг к другу до тех пор, пока давление подсвязочного воздуха не разомкнет их;
- Продолжительность смыкания превосходит время размыкания;
- Преобразование воздушной энергии в звуковую происходит наиболее эффективно.

Голос держится в грудном регистре до тех пор, пока вокальные мышцы активны. Когда же напряжение вокальных мышц начинает ослабевать, голос переходит в «легкие» регистры.

### **Фальцет**

В переводе на русский язык дословно означает «ложный голос». Звуки этого регистра высокие и лишены призвуков, что делает их менее объемными, чем звуки нижнего регистра. В звукообразовании превалируют аэродинамические факторы, поскольку при дальнейшем повышении тона мускулы более не могут сокращаться. Таким образом, мимо сильно напряженных голосовых связок проходит струя воздуха, создавая турбулентный шум. По этой причине эту часть диапазона иногда называют также «свистящим регистром». Вибрации при пении в этом регистре ощущаются в голове (нос, лицо).

При неплотном замыкании голосовой щели колебания совершают лишь края связок. Со стороны акустики такой звук характеризуется гораздо меньшим составом обертонов, чем звук грудного регистра. В современном вокальном исполнительстве чистый фальцет не принимается в расчет в качестве полноценного регистра профессионального оперного пения.

Особенности работы вокального аппарата:

- натяжение связок обеспечивается внешними вокальными мышцами, в то время как внутренние вокальные мышцы расслаблены. Связки удлиняются;
- продольное напряжение в связках сравнительно высокое. Амплитуда вибрации связок незначительна;
- связки осуществляют колебательные движения только краями, а не всей массой. За счет сужения и расширения голосовой щели, струя воздуха

ослабляется и усиливается, не перекрываясь полностью, в отличии от грудного регистра;

- по причине сильного натяжения связок закрытие голосовой щели короткое и неполное. В течении более семидесяти процентов цикла связки остаются разомкнутыми, что приводит к изменению воздушного потока и более дыхательному «продутому» качеству голоса;

- голос небогат обертонами, соответственно, тембр его беден;

- преобразование воздушной энергии в звуковую менее эффективно, звук получается не таким громким;

- колебания грудной клетки почти отсутствуют.

Благодаря специфическому строению голосового мускула, при постепенном повышении звука происходит укорачивание голосовой щели и смещение ее к передней половине складок, то есть к черпаловидным хрящам. При этом в колебаниях не участвует задняя половина голосовых складок, которая остается плотно сжатой. Высота звука регулируется длиной смыкаемой части связок. Чем больше площадь смыкания связок, тем ниже нота, чем меньше – тем выше. Чем тоньше связки и чем лучше они смыкаются, тем выше можно петь фальцетом.

В концертной и оперной практике фальцет, по большому счету, не применяется; хотя он, конечно, используется как прием многими вокалистами, но первостепенной задачей певца должно быть освоение грудного регистра.

### **Микст, смешанный регистр**

Плавный переход от грудного звучания к головному называется смешанным регистром. Этот кажущийся на слух единым регистр голоса, на самом деле состоит из двух регистров: смешанного, приглушенного нижнего, а также обогащенного по тембру и развитого по силе верхнего. При микстовом звукообразовании задействованы оба механизма звукоизвлечения: грудной, и фальцетный; также одновременно работают грудной и головной резонаторы. Голос при этом не имеет переходного участка [14].

### **Свистковый регистр**

Иногда называется флейтовым. В пении используется крайне редко. Однако может использоваться в полном объеме в сложных вокальных произведениях, требующих воспроизведения самых высоких нот певческого диапазона. После того, как в головном регистре связки достигают предела своей растяжимости, в центральной своей части они образуют некоторое отверстие, разомкнувшись на очень небольшое расстояние. Связки в этой

части расслабляются, и воздух проходит через образовавшееся отверстие. С ростом высоты звука отверстие уменьшается до тех пор, пока звук не исчезнет совсем. Обертоны, определяющие тембр голоса, в свистковом регистре лежат за пределами возможностей резонаторов организма, поэтому на слух тембра нет, есть чистая звуковая волна. В свистковом регистре невозможно отличить мужской голос от женского также по причине отсутствия звукового тембра. В данном регистре невозможно сформировать гласный звук, так как присутствует только одна форманта. Таким образом, этот регистр выходит за пределы фонетики языка. В классическом вокале свистковый регистр используется довольно редко.

### **Штро бас**

Это нетональный или, как еще говорят, шумный регистр. В дословном переводе с немецкого языка означает «соломенный бас». Суть регистра в том, что звук производится в процессе смыкания голосовых связок. Штро бас позволяет брать очень низкие ноты, которые находятся гораздо ниже нашего грудного диапазона и могут достигать контроктавы у мужчин. Эти ноты не пропеваются, а как бы проскрипываются. Практического применения это почти не находит, но путем долгих тренировок данный регистр можно развить и получать вполне мощный звук. Штро бас довольно часто используется в современной эстраде, не находя при этом применения в оперном исполнительстве.

### **Особенности регистровой работы связок**

В основании изменения свойств гортани и голосовых складок лежит механизм образования регистров. На колебательную работу связок оказывают влияние:

- аэродинамические факторы – сила подсвязочного давления, импеданс;
- мышечные факторы, связанные с натяжением основных видов мышц;
- вокальных, щитоперстневидных, щиточерпаловидных; а также свойства всех трех слоев мышц, образующих голосовые связки.

От силы натяжения и массы голосовых складок зависит частота фонации, поэтому во время пения на низких частотах связки короткие, толстые и расслабленные, а на верхних – тонкие, длинные и напряженные. С удлинением голосовых складок напрямую связано повышение основной частоты. Во время певческой фонации выделяется два вида натяжения в голосовых складках: внешнее и внутреннее. Во время изменения натяжения

изменяется масса, упругость и общая форма связок, то есть их длина, ширина и толщина.

Внутреннее натяжение характеризуется сжатием внутрисвязочных вокальных мышц, которые становятся короче и жестче, в результате чего изменяется основная частота их колебаний.

Внешнее натяжение происходит за счет мышц, которые обеспечивают натяжение и удлинение связок при движении щитовидного хряща относительно перстневидного.

Таким образом, в результате взаимодействия этих двух видов мышц обеспечивается изменение основной частоты и тембра, то есть осуществляется переход от регистра к регистру.

#### *Выравнивание регистровых порогов*

У всех людей голос имеет регистровое строение. У неопытных вокалистов регистры голоса не связаны между собой, тогда как профессионалы умеют их соединять. Если пропеть глиссандо до верхнего порога диапазона, то можно заметить, что в некоторых местах голос начинает ломаться, перескакивать и менять свою тембровую окраску. Это и есть места регистровых порогов голоса.

Основные регистры, используемые в пении – нижний и верхний. В чистом, натуральном виде они очень разнятся по силе и тембру. Нижний регистр голоса начинается с самых низких нот, которые может воспроизвести человек, и занимают примерно полторы октавы. Верхний регистр проникает своей нижней областью нот в верхнюю область нижнего регистра, образуя, таким образом, область пересечения – переходные ноты, которые можно спеть как в нижнем, так и в верхнем регистре.

Непрофессиональные певцы часто для увеличения верхней области диапазона своего голоса используют небезопасный прием – форсирование, то есть пение верхних нот с чрезмерной силой звука, что до поры исключает автоматический переход голоса на фальцет. Причем, чем выше нота, тем громче приходится петь. Стоит только немного ослабить силу звука, как сразу срабатывает механизм перехода в верхний регистр, голос срывается, киксует. Недостаток этого приема заключается в том, что ноты верхней области становятся напряженными, крикливыми. Возникает высокая вероятность сорвать голос, а при регулярном использовании приема форсирования появляются заболевания голосовых связок.

Профессиональные певцы имеют диапазон голоса от двух октав и выше. Этот диапазон достигается не за счет расширения нижнего регистра с

помощью форсирования, а благодаря умелому использованию обоих регистров, создавая при этом как бы новый смешанный регистр, так называемый микст. Процесс выравнивания, подгонки регистров так, чтобы они стали почти неразличимы один от другого, называется сглаживанием.

В работе над сглаживанием регистров очень важен слуховой контроль и удобство в ощущениях. Певцу необходимо избежать перелома на переходных нотах, выровняв голос с помощью контроля над дыханием и легкого притемнения окраски гласных, которое называется прикрытием гласных. Этим объясняется существование терминов «открытый» и «прикрытый» звук [14].

*Прикрытый* звук является округленным по тембру. Он характеризуется максимальным использованием верхних и нижних резонаторов, при одновременном сохранении чувства опоры. Прикрытый звук легче воспроизвести, при расширенной глотке и опущенной гортани, то есть с сохранением так называемого «вокального зевка». Такое выравнивание звука производится заранее с предшествующих более высоких или низких нот. Вначале прикрытый звук формируется на гласной «о», по мере повышения он округляется и становится более объемным, а затем начинает звучать притемнено, наподобие гласной «у».

*Открытый* звук – как правило, имеет светлую «белую» окраску, звучит резко, берется с нажимом. При этом рот неестественно горизонтально раскрыт. Злоупотребление открытым звуком является результатом неверного формирования звуков на начальном периоде обучения. Это одна из основных и частых причин ранней гибели многих голосов. Особенно вредно использование открытого тембра для мужских высоких голосов. Певцы, злоупотребляющие этим тембром, довольно быстро замечают склонность к детонированию, тремоляции голоса и преждевременному износу голосового аппарата.

Ровность диапазона у женщин облегчается естественным смешанным звучанием в его центральной части. Задача певца – удерживать это состояние (плавная подача дыхания, верная динамика звука, округление голоса) на нижнем (грудном) и верхнем (головном) регистрах. Для сглаживания регистров необходимо добиваться однородного по тембру «опертого» звука на всем диапазоне. Прикрытый звук характеризуется темной окраской, звучит мягко, округло, на высокой позиции. Он основан на мягкой атаке, обладает благородством тембра и полетностью. Форма рта при опущенной челюсти получается вертикально – овальная.



Для получения однородного звука певцу необходимо прикрывать переходные ноты до полного их соединения с другими открытыми нотами. Ровность звукообразования не должна находиться в зависимости от сложности преодоления интервалов и изменения в артикуляции гласных и согласных. Все гласные должны характеризоваться одинаковой вокальной формой. Согласные должны быть четкими в произнесении и не прерывающими ровный поток гласных. Такой навык у вокалистов вырабатывается путем длительной работы над звукообразованием при помощи распевок и упражнений.

*Рекомендации:*

1. Важно наблюдать за качеством тембра голоса при пении на средних примарных тонах. (Тембр должен быть приятным, звук – округлым, не перекрытым, но и не «белым» – открытым).

2. Слуховой контроль над ровностью преодоления переходных тонов между регистрами без каких-либо провалов между ними. Не позволять голосу изменяться или ломаться. (Такой ровности можно добиться смешиванием головного и грудного звучания голоса).

3. Сохранять светлую и звонкую окраску звука. (Темная и блеклая окраска делает звук глухим и тусклым).

4. Следить за низким положением гортани, ложечкообразной формой языка, высоким положением мягкого нёба.

Для освоения принципа прикрытия важно найти затемненное звучание в верхней части диапазона. При постепенном повышении высоты звука он должен все больше округляться до тех пор, пока это округление не перейдет в прикрытое звучание, наподобие звука «у».

Работа над выработкой ровного диапазона женских и мужских голосов идентичны: выработка смешанного звучания голоса в центральной части, контроль над динамикой звука и плавной подачей дыхания. Также необходимо помнить об использовании притемненных гласных в формировании верхних нот, округлении голоса, мягкой атаке и свободном звучании. Не рекомендуется использование грудного звучания чрезмерно высоко. Это могут позволить себе только контральто – мощные голоса, которые способны выдерживать грудной тип звукоизвлечения на протяжении большого участка диапазона.

Бывают исключения из правил, когда голоса не обнаруживают регистровых порогов и на протяжении всего диапазона звучат ровно. Такие случаи иногда встречаются, являясь скорее исключением из общего правила.

Это характерно для голосов, имеющих от природы смешанное голосообразование, когда голосовые складки совершают колебательные движения, одновременно характерные для грудного и головного механизмов работы.

Разобраться с регистрами под управлением опытного педагога должен каждый, кто стремится научиться управлять своим голосом на профессиональном уровне, хотя эта работа требует усердия, терпения и долгих лет практики.

В современном оперно–концертном исполнительстве к голосу певца предъявляются большие технические требования. Неоднородность тембра на разных участках диапазона считается сегодня серьезным недостатком вокалиста. Поэтому формирование регистровой ровности голоса является предметом постоянной заботы современной вокальной педагогики.

## **Переходные звуки**

### ***Мужские голоса***

#### *Бас:*

ля – си (малой октавы);  
до, до-диез (первой октавы).

#### *Баритон:*

до – ми-бемоль (первой октавы).

#### *Тенор:*

ми – соль (первой октавы).

### ***Женские голоса***

#### *Сопрано:*

ми – фа-диез (второй октавы).

#### *Меццо-сопрано и контральто:*

ля – си (первой октавы, при переходе к головному регистру);  
ре – ми (первой октавы, при переходе к грудному регистру).

В начале работы с переходными звуками необходимо выявить, есть ли в голосе регистровые пороги, и на какие ноты они приходятся у данного конкретного певца [8].

Нижний порог определяется при пении по полутонам из верхнего регистра в нижний. На определенной ноте почувствуется, что дальнейшее пение верхним регистром затруднительно, и голос становится неустойчивым. Найденная нота и будет нижним порогом.

Верхний порог определяется при пении в нижнем регистре восходящей хроматической гаммы. Этот порог так же проявится неустойчивыми срывающимися нотами.

Зная свой диапазон переходных нот, певец должен уделять ему особое внимание. Путем длительных тренировок необходимо определить, при какой громкости целесообразней использовать верхний или нижний регистр. Затем предстоит добиться, чтобы выбор того или иного регистра при пении в области переходных нот происходил автоматически, без участия сознания.

Для работы с переходными звуками существует много приемов. Начать целесообразно с упражнений без пения: чередуя гласные «а» и «о». Произносить их нужно несколько раз, не изменяя при этом форму губ и челюстей. Затем следует выполнить это же упражнение при пении: подходя к переходным звукам, представить, что вместо «а» (не меняя формы рта и положения гортани), звучит «о», а на последней переходной ноте – «у».

Смысл работы с переходными звуками заключается в проникновении головного звучания в область грудного регистра и наоборот. Регистры как бы объединяются, образуя единое звучание. Когда слияние головного и грудного тембров будет достигнуто в достаточной степени, граница между ними станет незаметной или исчезнет полностью.

Для правильного формирования звуков смешанного регистра используется прием прикрытия гласной, то есть более темная ее градация (а + ё). Переход от грудного звучания к прикрытому нужно подготавливать заранее за терцию или кварту до переходных нот. Таким образом, происходит постепенное приближение гласной к характеру звучания в верхнем регистре. Такой квартой, например, для мужских голосов будут звуки:

для теноров: до – фа (первой октавы);

для баритонов: ля (малой октавы) – ре (первой октавы);

для басов: соль (малой октавы) – до (первой октавы).

Этот прием оправдан, так как регистры перекрывают друг друга, и переход может быть осуществлен заранее, на предыдущих нотах, которые можно спеть в обоих регистрах. У высоких женских голосов большая часть диапазона носит смешанный характер звукообразования. При работе по соединению его с грудным регистром нужно идти сверху вниз. С головным же регистром микст соединяется проще, поскольку при этом нет так называемого перелома голоса, а происходит лишь некоторая его перестройка.

У средних и низких женских голосов микст так же занимает большую часть диапазона, но их грудной регистр значительно мощнее. Поэтому плавное соединение производится от грудного к микстовому.

Сглаживание регистровых порогов на переходных звуках – это только первый этап, предшествующий выработке однотембрового диапазона. Прикрытие переходных звуков на стыках тембров не устраняет регистровые пороги, а лишь маскирует их, обеспечивая плавный переход от одного тембра к другому. Однако, голос остается разнотембровым, поскольку механизм звукообразования тембров различен.

Переходные звуки, безусловно, требуют особого внимания певца, так как на них вокалист часто испытывает напряжение и неудобства. Певец будет чувствовать себя значительно увереннее, если добьется не только сглаженного перехода, но и выработает единообразно звучащий регистр, основанный на смешении обоих механизмов работы голосовых связок на всем диапазоне. При этом на высоких нотах звучание будет минимально

грудным и максимально головным, а на низких нотах наоборот. Таким образом, переходные звуки перестанут ощущаться и быть камнем преткновения, а вокально-технические возможности певца станут намного богаче и разнообразнее [6].

### **Высокая позиция звука**

Единство звука на всем диапазоне имеет очень большое значение для всех вокалистов. Одной из главных задач в достижении этой цели является нахождение высокой певческой позиции, которая напрямую связана с понятиями: «певческая маска», «полузевок» и «опора звука». Позиционно высокий голос звучит объемно, прикрыто, округло и свободно. Такая позиция обеспечивает чистоту интонирования, яркость и полетность звучания, в то время, как позиционно низкий голос чаще всего звучит открыто, плоско, форсированно и массивно.

Для сохранения высокой позиции необходимо петь на глубоком не перегруженном дыхании с активным включением брюшного пресса. Это дает возможность добиться более гибкого и легкого звука. Так же следует хорошо раскрывать полость рта и глотки, освободить нижнюю челюсть, использовать прикрытый звук и мягкую, точную атаку. В процессе нахождения такой позиции решающую роль играет высоко поднятое мягкое нёбо. В певческой вокальной практике это положение называется вокальным полузевком. При этом челюсти разжимаются, мягкое нёбо полностью отделяет глотку от носоглотки, опускается гортань, освобождается язык, активизируются мышцы глотки и зева. Вокальный зевок является важным методологическим приемом для правильного звукообразования, он подготавливается при вдохе, формируя условия для начала звукообразования и верной подачи звука.

Пение в высокой звуковой позиции предполагает использование певческой маски, то есть полную активизацию головных резонаторов, которые являются верхней опорой звука, в то время, как дыхание является его нижней опорой. Посыл звука «в маску» способствует правильной атаке звука, то есть организации дыхания в момент звукообразования. Дыхание посылается узкой струей к корням верхних зубов. Чем дальше от корней верхних зубов будет отодвигаться точка упора звука, тем менее ярким будет сам звук.

Ощутить точку атаки звука можно, расположив указательный палец вдоль твердого нёба (рука обращена ладонью вниз, а палец прижат к нёбу ногтем вверх). Взяв дыхание, нужно начать медленный направленный выдох.

Указательный палец, наподобие шкалы прибора, будет ощущать тепло от струи выдыхаемого воздуха. Точкой атаки будет самое теплое место на пальце, так как в это же место при пении будет ударяться струя звуковой волны. Точку атаки необходимо сдвинуть максимально близко к корням верхних зубов. Этого можно добиться постепенно, путем фиксированного внимания [10].

Правильный посыл звука «в маску» повышает тонус голосовых мышц, усиливает яркость, звонкость и тембровую окраску голоса. Внимательно прислушивайтесь к своему голосу, находя в нем легкость, звучность и яркость. Закрепляйте ощущения высокой опоры (купол, маска, позиция звука) и нижней опоры (пресс, диафрагма, грудь). Воздушная струя (дыхание) между этими двумя опорами, как натянутая струна. Подобные ощущения у слушателя будут создавать впечатление устойчивого звука профессионально поставленного голоса.

### **Научные исследования**

О том, что голос человека образуется в гортани, люди знали еще со времен Аристотеля и Галена. Лишь после изобретения ларингоскопа (1840) и классических работ М. Гарсиа стало известно, что звук голоса есть результат периодического вибрирования краев голосовых связок, происходящего под действием воздушной дыхательной струи. В качестве активной действующей силы в этом процессе (вибрирования: смыкания и размыкания голосовых связок) выступает напор воздушной струи. Это «миоэластическая теория» М. Гарсиа.

Ученый Рауль Юссон в 1960 году выдвинул новую, так называемую «нейромоторную теорию», сущность которой состоит в следующем: голосовые связки (складки) человека колеблются не пассивно под воздействием проходящего тока воздуха, как и все мышцы человеческого тела, сокращаются активно под действием приходящих из центральной нервной системы импульсов биотоков. Частота импульсов находится в большой зависимости от эмоционального состояния человека и от деятельности желез внутренней секреции (у женщин голос на целую октаву выше, чем у мужчин). Если человек начинает петь, то по данным Юссона, регулирования высоты основного тона начинает осуществляться «корой головного мозга».

Голосовой аппарат человека является исключительно сложным прибором и, как всякий сложный аппарат, он, как видно, имеет не один, а несколько в известной мере независимых друг от друга механизмов

регулирования, управляемых центральной нервной системой. И поэтому обе эти теории являются ценными.

Звук голоса человека представляет собой одну из форм энергии. Энергия эта, порождаемая голосовым аппаратом певца, заставляет периодически колебаться молекулы воздуха с определенной частотой и силой: чем чаще колеблются молекулы – тем звук выше, а чем амплитуда их колебаний больше – тем звук сильнее. Звуковые колебания в воздухе распространяются со скоростью 340 м в секунду. Голосовой аппарат – это живой акустический прибор, и, следовательно, кроме физиологических законов, он подчиняется еще и всем законам акустики и механики.

Органы слуха человека ощущают только такие механические колебания, частота которых находится в пределах так называемого звукового диапазона, т.е. примерно от 15-20 Гц до 15-16 кГц. Частота колебаний человеческого голоса от 80-1000 Гц.

Тон – синусоидальное звуковое колебание. Высота тона определяется числом колебаний в секунду. С увеличением числа колебаний растет высота тона.

Октава – это такой частотный интервал, который соответствует увеличению частоты звуковых колебаний ровно в два раза. (Так до – 131, до1 – 262, до2 – 524, до3 – 1048).

Звук – это энергия. За 1 сек. звук может совершить большую или меньшую работу. Поэтому звук или источник этого звука могут характеризоваться большей или меньшей мощностью, измеряемой в ваттах. Мощность обычного разговорного голоса около 10 мкВт. При усилении голоса мощность звука возрастает до сотен мкВт, а у певцов доходит даже до сотен тысяч мкВт.

Но калорий в голосе очень мало. Однако в технике созданы установки для получения сверхмощных звуков. стакан чая под действием такого звука вскипает почти мгновенно, спички воспламеняются. Сверхзвуки даже дробят камень. Акустики для характеристики уровня звукового давления пользуются децибелами.

0 дБ – очень слабый звук;

20 дБ – тиканье часов;

40 дБ – шепот;

60 дБ – речь вполголоса;

80 дБ – громкая речь, тихое пение;

100 дБ – обычное forte (громкое пение);

120 дБ – наисильнейший голос;

140 дБ – шум реактивного самолета, болевой порог;

160 дБ – шум ракетного двигателя, разрушительная сила звука.

Диапазон силы звуков воспринимаемых нашим ухом очень велик. Это свойство нашего уха, как выяснили физиологи, обеспечивается явлениями адаптации слуха т.е. приспособлением к восприятию звуков различной силы. Адаптация слуха проявляется в том, что слух как бы автоматически меняет свою чувствительность в зависимости от того какой громкости звуки ему предстоит слушать.

Опытные композиторы (да и певцы тоже), учитывая эту особенность слуха к адаптации, нередко применяют в музыке метод звукового контраста, всегда производящий сильное впечатление на слушателей.

Однако, «сила звука» и «громкость» – понятия совершенно разные. Сила звука – это объективная величина, характеризующая реальную энергию звука, в то время как громкость – отражение в нашем сознании этой реальной силы звука, т.е. понятие субъективное.

Слух воспринимает от 16 до 15000-20000 Гц; низкие – инфразвуки и более высокие – ультразвуки ухо не воспринимает. Максимальная чувствительность слуха 2000-3000 Гц. Вот где таится разгадка несоответствия силы и громкости звуков – в неодинаковой чувствительности нашего слуха к тонам различной высоты, хотя и равной силы. В области 2000-3000 Гц лежит зона максимальной чувствительности слуха, максимальной остроты, а по краям ее – зоны пониженной остроты. Звук частотой 100 Гц и силой 60 дБ звучит для нашего уха ничуть не громче, чем тон частотой 1000 Гц, но силой всего лишь 40 дБ. Для слуха важна не только сила, но и частота звуковых колебаний. Сложный звук (звук человеческого голоса) состоит из суммы простых колебаний – обертонов. Если в сложном звуке будут преобладать высокие обертоны, частота которых будет соответствовать максимальной чувствительности слуха (1000-3000 Гц), то этот звук даже при одинаковой силе со звуком, в котором преобладают низкие обертоны (например 100-300 Гц), будет восприниматься как громкий. В голосе хорошего певца звуковая энергия фокусируется главным образом в области высокой певческой форманты, т.е. в области максимальной чувствительности нашего слуха.

Чем сильнее выражена высокая певческая форманта в голосе певца, тем больше его звонкость и серебристый тембр. Звуки, богатые высокими обертонами, обладают значительно большей помехоустойчивостью и



полетностью. На полетность влияет также высота звука (высокие звуки более полетны, чем низкие), характер гласной (Э, И более полетны, чем О, У), а также вибрато (голос с вибрато более полетен, чем без вибрато) и акустические свойства помещения.

*Таким образом*, главное, что требуется от вокалиста – это научиться контролировать работу мышц и органов, чтобы подготовить их к процессу пения. Благодаря упражнениям складывается динамический стереотип, систематическое поддержание, которого позволяет добиться желаемого эффекта с наименьшей затратой труда и времени. Психофизиология указывает нам, что процесс голосообразования представляет собой чрезвычайно сложный мышечный механизм. Нужно учитывать, что координированная работа мышц, резонаторов, дыхательной системы идёт по принципу автоматизированных движений из отделов ЦНС. «Воспитывать» голос – значит выявить все лучшие качества, свойственные голосу данного человека, прививание соответствующих качеств до того момента, пока голос не приобретёт необходимых профессиональных умений и навыков.

Контроль над координацией всех сложных процессов при постановке голоса осуществляется мышечными, резонаторными ощущениями и слухом. Поэтому так важно научиться быть внимательным. Надо слушать себя и ухом, и всем телом.

### **Список литературы:**

1. Агарков О.М. Интонирование и слуховой контроль в сольном пении // Вопросы физиологии пения и вокальной методики / ГМПИ им. Гнесиных. М., 1975. 90 с.
2. Апраксина О.А. Методика музыкального воспитания: учеб.пособие / МГПИ им. В. И. Ленина. М., 1984. 111 с.
3. Аспелунд Д.Л. Развитие певца и его голоса. М.: Музгиз. 1952. 230 с.
4. Багадунов В.А. Начальные приемы развития детского голоса. М.: АПН РСФСР, 1954. 44 с.
5. Вопросы вокальной педагогики. Вып. 5. М.: Музгиз, 1976. 260 с.
6. Вербов А.М. Техника постановки голоса. Изд. 2-е. М.: Музыка, 1961. 47 с.
7. Дмитриев Л.Б. Голосовой аппарат певца: наглядное пособие М.: Музыка, 1964. 34 с.
8. Дмитриев Л.Б. Основы вокальной методики. М.: Музыка, 1968. 675 с.
9. Менабени А.Г. Методика обучения сольному пению. М.: Просвещение, 1987. С. 47-92.
10. Морозов В.П. Вокальный слух и голос. М. – Л.: Музыка, 1965. 147 с.
11. Перспективы развития вокального образования: методические рекомендации для преподавателей вузов и средних специальных учебных заведений. М., 1986. 69 с.

12. Прянишников И.П. Советы обучающимся пению / под ред. И. Назаренко. М.: Музгиз, 1958. 112 с.

13. Стулова Г.П. Современные методы исследования речи и пения // Вопросы физиологии пения и вокальной методики. М.: ГМПИ им. Гнесиных, 1975. С. 39-54.

14. Стулова. Г.П. Объективные методы оценки регистрового звучания голоса детей // Вопросы теории и практики подготовки учителя музыки общеобразовательной школы. М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1979.С. 146-157.