

Міністерство культури та інформаційної політики України
Харківський національний університет мистецтв
імені І.П.Котляревського
Виконавсько-музикознавчий факультет
Кафедра хорового та оперно-симфонічного диригування

СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ГОЛОСОВОГО АПАРАТУ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

з навчальної дисципліни
«СОЛЬНИЙ СПІВ»
для самостійної роботи
здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
спеціальності 025 «Музичне мистецтво»
ОПП «Хорове та оперно-симфонічне диригування» до теми:
«Практичні та теоретичні основи вокальної техніки»

Методичні рекомендації «Структура та функції голосового апарату» з навчальної дисципліни «Сольний спів» для самостійної роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 02 «Культура і мистецтво», спеціальності 025 «Музичне мистецтво», ОПП «Хорове та оперно-симфонічне диригування» до теми «Практичні та теоретичні основи вокальної техніки», 27 с.

Рецензенти:

ПРОКОПОВ Сергій Миколайович – завідувач кафедри хорового та оперно-симфонічного диригування, заслужений діяч мистецтв України, професор Харківського національного університету мистецтв ім. І. П. Котляревського.

ГІГОЛАЄВА-ЮРЧЕНКО Вікторія Олександрівна – старший викладач кафедри хорового диригування та академічного співу Харківської державної академії культури, кандидат мистецтвознавства.

Анотація. В методичних рекомендаціях розглядаються структура та функціонування окремих складових голосового апарату, визначаються аспекти, які впливають на формування та розвиток вокально-технічних та виконавських навичок хормейстерів. Методичний матеріал спрямований на оптимізацію самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 025 «Музичне мистецтво» ОПП «Хорове та оперно-симфонічне диригування» та сприятиме формуванню свідомості щодо вокально-хорової діяльності.

Укладач: Михайлець Вікторія Вікторівна – доцент кафедри хорового та оперно-симфонічного диригування, кандидат мистецтвознавства, доцент.

Методичні рекомендації розглянуто та схвалено на засіданні науково-методичної ради ХНУМ, протокол № 9 від 14 червня 2024 р.

ЗМІСТ

I. ВСТУП	4
II. ОСНОВНА ЧАСТИНА	5
1. Генераторний відділ	5
питання для самоконтролю	6
2. Енергетичний відділ	7
питання для самоконтролю	8
3. Резонаторно - артикуляційний відділ	9
питання для самоконтролю	18
4. Артикуляційний апарат	18
питання для самоконтролю	19
5. Акустична будова голосу	20
питання для самоконтролю	22
6. Критерії визначення типу голосу	22
питання для самоконтролю	25
III. ВИСНОВКИ	26
IV. ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ	27
V. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	28

ВСТУП

Перша тема «Практичні та теоретичні основи вокальної техніки» навчальної дисципліни «Сольний спів» передбачає надання здобувачам вищої освіти теоретичних знань щодо структури голосового апарату, функціонування його складових під час співу та окреслює методи керування ними.

Сучасне вокально-хорове виконавство охоплює безліч творів, які потребують різноманітної виконавської техніки. Важливою складовою процесу підготовки майбутніх хормейстерів є ґрунтовні знання щодо роботи голосового апарату в теоретичній та практичній площинах. Спрямованість на взаємодію цих складових передбачає здобуття майбутніми диригентами та виконавцями хорових колективів практичного досвіду та теоретичних знань, пов'язаних з вокально-виконавською та викладацькою діяльністю. Власний досвід володіння голосом, набутий під час практичних занять зі співу, та теоретичні знання цього процесу становлять підґрунтя для формування системи методів, прийомів та способів щодо вокальної роботи з хором. Крім того, усвідомлення формування та розвитку співочого голосу сприяє набуттю педагогічних навичок майбутніми викладачами співу в хоровому виконавстві.

Метою методичних рекомендацій є надання базових знань щодо структури та функціонування голосового апарату. Вони стануть основою самостійної роботи хормейстера з власним голосом. Виконання завдань цієї форми роботи сприятиме: підвищенню саморегуляції в співі, що передбачає певний рівень самосвідомості; формуванню адекватної самооцінки роботи та її результатів; активізації рефлексивного мислення; підвищенню мотивації щодо самостійності, організованості та цілеспрямованості в досягненні результатів запропонованих завдань.

Структура методичних рекомендацій сприяє поступовому вивченню матеріалу (розгляд питання з висновком), його аналізу (питання для самоконтролю) та засвоєнню (тестові завдання).

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Голосовий апарат – це складний анатомо-функціональний комплекс, сукупність органів, які беруть участь в утворенні співацького голосу і діють одночасно та взаємопов'язано. Голосовий апарат складається з трьох основних відділів: генераторний – гортань; енергетичний – дихальна система (бронхи, трахея, легені), діафрагма; резонаторно-артикуляційний (резонатори, артикуляційний апарат).

Генераторний відділ. Гортань є генератором звуку, тобто місцем його утворення. Вона складається з хрящів, м'язів, зв'язок та нервового апарату. Гортань рухомо поєднана з під'язиковою кісткою та приєднана разом з нею до нижньої щелепи та основи черепа. Від положення під'язикової кістки, нижньої щелепи, голови та корпусу залежить положення гортані, що має велике значення при співі. До під'язикової кістки прикріплений корінь язика, і завдяки цьому гортань пов'язана з рухами язика. Крім того, вона кількома точками прикріплена до грудини. Така підвісна система гортані робить її надзвичайно мобільним органом. Ці знання необхідні для розуміння формування різних видів вокальної техніки та співочої дикції.

Розміри гортані залежать від статі, віку та індивідуальних особливостей людини. Найвужче місце – це між голосовий простір. Воно формується шляхом голосових складок (*muskulus vokalis*), і є найвужчим місцем дихальної системи людини. Над голосовими розташовані вестибулярні складки. Між голосовими та вестибулярними складками утворюються повітряні порожнини, які називають гортанними (морганієвими) шлуночками.

Голосові складки є структурним комплексом, край якого утворений голосовим зв'язуванням, а тіло - масою голосового м'яза. Голосові складки покриті слизовою оболонкою, фізіологічний стан якої має велике значення при співі. Подразнення слизової оболонки (хвороба, харчі, що викликають подразнення та нервовий стан) є причиною погіршення тембрових якостей голосу.

М'язи гортані поділяються на зовнішні та внутрішні. Зовнішні м'язи

пов'язують її із сусідніми анатомічними структурами (під'язиковою кісткою, грудиною) і опосередковано беруть участь у здійсненні її функцій. Внутрішні м'язи безпосередньо беруть участь у змиканні та розмиканні голосової щілини під час фонації та дихання відповідно.

У фізіологічному сенсі гортань виконує чотири найважливіші функції: дихальну, захисну, голосоутворюючу та резонаторну. Дихання – одна з найголовніших, життєзабезпечувальних, функцій організму. Область голосової щілини є найвужчим місцем дихальної системи. Шляхом її звуження або розширення регулюється обсяг повітря, що надходить в організм. Головною функцією гортані є дихальна. Механізм змикання голосових складок сформувався в процесі еволюції для здійснення захисту нижніх дихальних шляхів від проникнення сторонніх тіл і токсичних речовин. Так за наявності у повітрі, що вдихається, шкідливих домішок (газів, пилу, хімічних речовин) голосова щілина звужується, і струм повітря сповільнюється. У деяких випадках навіть відбувається повне замикання – ларингоспазм. Іншим захисним актом є рефлекторний кашель, що виникає при попаданні в горло сторонніх тіл (найчастіший приклад такої ситуації, коли їжа пішла «не в те горло»).

Захисними властивостями володіє і сама слизова оболонка гортані через свої фізіологічні особливості (очищальний ефект миготливого епітелію, бактерицидні властивості слизу).

Знання про будову та функціонування генераторного відділу голосового апарату допомагають майбутнім хормейстерам зрозуміти процес звукоутворення, забезпечити раціональну та безпечну роботу гортані та запобігти її форсуванню."

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть складові голосового апарату.
2. Які функції гортані?
3. Де розташовані голосові зв'язки?
4. Яким чином можна уникнути подразнення слизової оболонки голосового апарату?

Енергетичний відділ. Цей відділ містить дихальну систему та діафрагму. Дихальна система, де функціонує повітря, складається з системи бронхів, трахей (бронхіальне дерево) та легенів, які мають певний об'єм, що визначається віком, довжиною тіла, статтю, загальним фізичним розвитком. Має значення і положення тіла (сидячи, стоячи або лежачи), що особливо важливо під час співу. Так, у положенні сидячи об'єм легень збільшується на 5% у порівнянні з положенням лежачи, а в положенні стоячи – на 3,7%.

За способом розширення грудної клітини дихання поділяється на такі типи: грудне (реберне), черевне та змішане. Грудне дихання буває трьох різновидів: ключичне, верхньореберне та нижньореберне (діафрагматичне). Ключичний і верхньореберний типи дихання є нераціональними, оскільки розширення грудної клітини обмежене, а об'єм повітря, що надходить, невеликий. Більш раціональним є нижньореберний (діафрагматичний) тип дихання, при якому об'єм повітря, що надходить, більш значний, але дихальні рухи досить обмежені внаслідок ригідності реберних стінок. При черевному диханні м'язова сила, що розвивається, набагато менше, але дихальний об'єм практично не відрізняється від такого при нижньореберному (діафрагматичному) диханні, проте дихальні рухи більш пластичні.

Для повноцінного здійснення обох фаз дихання необхідна участь відповідних спеціалізованих м'язових груп: м'язів-вдихачів та м'язів-видихачів, які забезпечують необхідну амплітуду, частоту та ритм дихальних рухів. Ці м'язові групи грають також вирішальну роль функції голосоутворення.

Необхідно уточнити й те, що у фізіології дихання активним м'язовим актом є власне вдих, який здійснюють м'язи-вдихачі. Під їх впливом ребра підіймаються, грудина видається вперед, діафрагма активно опускається і розширює обсяг грудної порожнини. Легені при цьому розправляються і втягують повітря. Видих відбувається пасивно, фактично шляхом сили тяжіння самих структур грудної клітини та розслаблення вдихальних м'язів. І лише за необхідності подовження видиху (деякі захворювання легень і серця, фізичне навантаження, фонація та інших.) у роботу включаються м'язи-видихачі. Він стає

активним, примусовим м'язовим актом, підпорядкований нашому вольовому зусиллю.

Центральне та провідне місце серед м'язів-вдихачів займає *діафрагма*. Це великий, плаский м'яз є унікальним за своєю формою, розташуванням м'язових волокон, за способом фіксації, за характером рухів і функції, що здійснюються. Вона розташована горизонтально і поділяє грудну та черевну порожнини. Її м'язові волокна розташовуються подібно до спиць колеса. Вони кріпляться до грудини, ребер, поперекових хребців і сходяться до її сухожильного центру. У розслабленому стані діафрагма має форму купола, опуклістю зверненого вгору. При скороченні м'язових волокон сухожильний центр опускається донизу і весь купол стає пласким. Цим переміщенням донизу діафрагма діє на кшталт поршня, що всмоктує стосовно грудної порожнини. Рухи діафрагми доставляють близько 75% обсягу повітря, що бере участь у газообміні. Однак слід уточнити, що при виключенні діяльності діафрагми легеневий газообмін не порушується, тому її роль як провідного вдихального м'яза оцінюється в нормальних, а не в патологічних умовах здійснення дихальної функції.

Крім діафрагми, є також допоміжні вдихальні м'язи, що підіймають ребра і розширюють стінки грудної порожнини вгору і в сторони.

М'язи кожної з цих груп можуть здійснювати основні рухи без участі головних представників - діафрагми для вдиху та м'язів черевного преса для видиху, проте з меншою амплітудою, при диханні у спокійному стані, без будь-якого фізичного навантаження. При збільшенні навантаження, коли виникає необхідність інтенсивного газообміну, дії цих м'язів недостатньо.

Розуміння будови та функціонування енергетичного відділу голосового апарату дозволяє майбутнім фахівцям в галузі хорового мистецтва свідомо використовувати різноманітні вокально-виконавські техніки та уникати проблем, пов'язаних з диханням під час співу.

Питання для самоконтролю:

1. Назвати структуру дихальної системи.

2. Які є типи дихання?
3. Що таке діафрагма, її роль у співі?
4. Який тип дихання є раціональним в хоровому академічному співі?

Резонаторно-артикуляційний відділ. До складу цього відділу належать система головних і грудних резонаторів та артикуляційний апарат. До нижнього (грудного) резонатора відносять простір гортані під голосовими зв'язками, трахею та бронхіальне дерево. До верхнього (головного) резонатора відносять: шлуночки гортані та її вестибулярний відділ, глотку, ротову порожнину, носову порожнину та придаткові пазухи носа, лобову порожнину. Межею між грудним та головним резонаторами є голосові складки.

Глотка - це орган, що зверху починається від основи черепа, а донизу переходить у стравохід. Глотка складається із трьох відділів: носового, ротового та гортанного. При правильних механізмах голосоутворення та нормальній анатомічній будові дані структури є єдиною резонаторною системою, яка в вокально-педагогічній практиці отримала назву *надставної труби*.

Гортань, яка є складовою надставної труби, є надзвичайно мобільним органом, особливо у верхньо-нижньому напрямку. Завдяки цьому довжина надставної труби може змінюватись у широких межах. Довжина глоткового каналу може бути укорочена або подовжена на 3,5-4 см. Таким чином зміщення гортані може бути до 8 см. Оскільки гортань є частиною резонатора, то її мобільність значно впливає на формування обертонів голосу, тобто тембру.

Чисельні дослідження виявили у професійних співаків із добре поставленими голосами постійне положення гортані в співі на всіх голосних на всьому діапазоні. Гортань професійного співака займає у співі особливе положення, яке, зазвичай, не збігається ані з положенням спокійного стану, ані з положенням мовного механізму (1; 2; 7; 11; 18; 20). Однак це особливе співоче положення гортані за відмінної якості звучання голосу не однакова для всіх співаків, це індивідуальний фактор. Тому одним з найважливіших завдань при вихованні голосу – є знаходження найбільш прийняттого положення гортані для

конкретного виконавця. Даними дослідженнями встановлено, що довжина надставної труби багато в чому залежить від типу голосу співака. Так, її довжина у низьких голосів максимальна і ніколи не може бути рівною за довжиною із середніми і тим більше з високими голосами (там само).

Резонанс. Резонатори голосового апарату. Слово резонанс походить від французького слова *resonance* – звучати. Резонувати можуть всілякі пружні фізичні тіла - тверді, рідкі, газоподібні, наприклад повітря. При цьому резонувати можуть тільки ті тіла, у яких можуть поширюватися хвильові процеси, тобто, коливання середовища. Не всі матеріали можуть резонувати, інші гасять звукові коливання, наприклад, оксамит.

Важливою умовою виникнення резонансу у того чи іншого тіла є наявність власної резонансної частоти - це така частота коливань, з якою дане фізичне тіло починає коливатися, будучи виведеним зі стану спокою будь-якою зовнішньою збуджувальною силою. Наприклад, поштовхом, (гойдалка, маятник годинника), ударом (ніжка камертона, корпусу дзвона, струна рояля), або потоком повітря, (труба органу або іншого духового інструменту). Власну резонансну частоту іноді називають частотою вільних коливань.

Резонансом називається явище виникнення і посилення коливань будь-якого тіла або його частини під дією зовнішньої сили, що збуджує ці коливання, частота впливу якої збігається з власною резонансною частотою даного тіла.

Акустичним резонатором є будь-яка порожниста судина, наповнена повітрям, що сполучається з навколишнім простором одним або декількома отворами і відповідає (резонує) на звуки певної висоти (частоти звукових коливань), що відповідні його власній резонансній частоті.

У голосовому апараті є безліч порожнин і трубок, у яких можуть розвиватися явища резонансу. Трахея і бронхи, порожнина гортані, глотки, рота, носоглотки, носа і навколишні його дрібні додаткові порожнини мають досить пружні стінки для того, щоб у них виникли явища резонансу. Одні з них за своєю формою та розмірами незмінні, дані від природи, отже, завжди посилюють одні й ті ж обертони, утворюють постійні призвуки і не можуть бути спеціально

пристосовані для посилення будь-яких інших обертонів (наприклад, ніс та його придаткові порожнини). Інші легко змінюють свою форму та розміри, (наприклад ротова порожнина, глотка, порожнина гортані над зв'язками), тобто можуть використовуватися в широких межах для зміни тембру шляхом резонаторного посилення певних груп обертонів. Саме завдяки резонаторним явищам у спектрі голосу людини виходять «піки», посилення окремих обертонів, які часто виявляються сильнішими основного тону.

Резонансовим тілом, що звучить, в акустичному резонаторі є повітря. Матеріал стін резонатора впливає на його властивості. Зокрема, м'які стінки, як, наприклад, у голосовому апараті людини, дещо знижують його власну резонансну частоту порівняно з жорсткими, а також збільшують втрати поглинання звукових хвиль. Однак ці втрати компенсуються співаком шляхом вібраційних відчуттів, якими він керується під час співу.

Резонаторна система є єдиним комплексом та виконує певні функції.

Сім найважливіших функцій голосових резонаторів у співочому процесі: 1) енергетична, 2) генераторна, 3) фонетична, 4) естетична, 5) захисна, 6) індикаторна, 7) активаційна. Виділення цих функцій досить умовно, оскільки вони взаємопов'язані. Розглянемо кожен окрему з них та з'ясуємо, яку роль вони відіграють у формуванні професійного співочого голосу.

Енергетична функція. Ця функція полягає у забезпеченні більшої потужності та летючості співочого голосу, здатності його озвучувати великі оперно-концертні зали, долати «звукову завісу» оркестрового супроводу, без будь-якої перенапруги та захворювання голосового апарату співака протягом багатьох років професійної співочої діяльності.

Летючість голосу була експериментально досліджена, вона визначається низкою особливостей звуку співацького голосу та, головним чином, наявністю високої співочої форманти (ВСФ), яка має резонансну природу свого походження, а також вібрато.

Летючість голосу пов'язана з такою важливою властивістю співацького голосу як близький звук. Він обумовлений особливою організацією резонаторної

системи, коли у співака виникає відчуття звуку як поза голосового апарату. Близький звук, що виникає при високій активності співочих резонаторів, характеризується ще однією важливою властивістю: такий звук і слухач, що навіть далеко сидить у залі, відчуває як близько до себе, а не десь далеко на сцені.

Генераторна функція. Генераторна функція співочих резонаторів пов'язана з енергетичною. Вона полягає в тому, що в загальній системі голосового апарату як генератор звуку, резонаторам належить провідна роль у формуванні та випромінюванні у простір всіх особливостей співочого голосу, що сприймаються слухачем, а саме: сили, летючості, естетичних якостей тембру та фонетичних властивостей вокальної мови (дикції), не кажучи вже про захисну роль стосовно голосових зв'язок.

Голосовий апарат людини є автоколивальною системою, в якій резонатори й голосові зв'язки (разом з дихальним апаратом) є взаємопов'язаними елементами єдиного цілого. Тут самі по собі голосові зв'язки не можуть забезпечити звук необхідної сили та якості тону. Ці властивості надає йому резонатор. Резонатор також потребує збудника звукових коливань, які він суттєво перетворює за тембром та підсилює. В результаті й утворюється єдина автоколивальна система, в якій тілом, що звучить, стають вже не голосові зв'язки, а резонатор, точніше повітря в резонаторі. Отже, у системі голосові зв'язки - резонатор саме резонатор перебирає головну роль створення звуку, тобто, сам стає його генератором. Що стосується голосових зв'язок, то вони зважаючи на свої малі розміри та неузгодженість з повітряним середовищем не можуть забезпечити ефективного перетворення енергії дихального апарату на звук, оскільки мають вкрай низький коефіцієнт корисної дії.

Звичайно, силу голосу можна намагатися збільшити і шляхом напруги роботи гортані, тиску на неї диханням, збільшенням щільності змикання голосових зв'язок, їх жорсткості тощо, нехтуючи при цьому даровим джерелом сили голосу, яку можуть надати резонатори. Але цей шлях форсування голосового апарату відкидається в мистецтві співу як безперспективний і з професійного погляду – безграмотний. Він швидко приводить голосовий апарат

до виснаження, виникнення таких професійних захворювань, як фонастенія (слабкість голосу) і навіть афонія, крововиливів в слизову оболонку голосових зв'язок, пухлин гортані та таке інше (4; 16; 21). Тому все мистецтво співу полягає в тому, щоб перекласти зусилля щодо утворення звуку з голосових зв'язок на резонатори, максимально звільнити горло та голосові зв'язки від напруги та водночас максимально активізувати резонатори. Співаки цей принцип виражають в афоризмі: «Співати треба на відсотки, не чіпаючи основного капіталу»(2; 7; 8).

Система співочих резонаторів здатна переналаштовувати збільшення різних звукових частот у певних межах. Разом з тим є області частот, які співочими резонаторами посилюються найбільше і постійно. Це висока та низька співочі форманти. *Формантами називаються області значного посилення амплітуди тих чи інших обертонів голосу, що суттєво впливає на тембр, фонетичні властивості та силу співацького звуку загалом.*

Висока співоча форманта (ВСФ) - це група посилених обертонів в основному в області ре-соль четвертої октави (2400-2700 Гц у чоловіків і 2700-3500 Гц у жінок), що надають голосу дзвінкості та летючості. В цій області у майстрів співу зосереджується від 20 до 50% (і навіть більше) енергії співацького голосу. У некваліфікованих співаків ВСФ виражена слабо (3-10%). Резонансну природу ВСФ було експериментально підтверджено (11).

Резонансна природа низької співочої форманти (НСФ) є очевидною, хоча немає єдиної думки про те, який саме резонатор відповідає за її походження. Найбільш поширена думка, що НСФ утворюється в глотці. Дослідження призводять до висновків, що НСФ, по-перше, становить для співочого голосу значно більшу роль, ніж вважалося раніше, а по-друге, походження НСФ пов'язане з резонансною активністю двох найбільших порожнин голосового тракту співака – ротоглоткового та трахеобронхіального резонаторів (обертони в області 400-600 Гц) (11).

Загалом дослідження показують, що роль співочих резонаторів полягає у посиленні не основного тону, як це характерно, наприклад, для органу, а двох

основних формантних областей спектра: ВСФ (2400-3500 Гц) та НСФ (400-600 Гц), тобто резонансна система співака найбільш ефективно посилює звуки в межах приблизно трьох октав 400-3500 Гц. Нижче й вище цих меж амплітудою спектра співацького голосу прогресивно зменшується.

Фонетична функція. Фонетична функція резонаторів полягає у формуванні звуків мови, як при вимові, так і у співі, що пов'язані з роботою найбільш рухливих з усіх резонаторів – ротової та глоточної порожнин. Фонетична роль резонаторів – найбільш вивчена та традиційно згадувана у всіх фонетичних та вокальних працях.

Одна з важливих тем вокального мистецтва – низька розбірливість вокальної мови, погана дикція. Іноді дикція настільки погана, що слухач не може зрозуміти жодного слова, спів нагадує набір безглузвих слів.

Основна причина поганої дикції у співі – необхідність для співака одночасного вирішення двох важко сумісних завдань. З одного боку, забезпечення необхідної якості співочого тембру, що пов'язано зі значною стабілізацією резонаторної системи, а отже, і частотного стану основних співочих формант, а з іншого – забезпечення необхідної фонетичної різноякісності голосних, що вимагає, навпаки, більшої рухливості, більших змін обсягу та форми резонаторів, як у розмовній мові.

Оскільки співоча установка резонаторів стабільніша, ніж у мовленні, то співак сильно обмежений у русі органів артикуляції (мова, губи, глотка, гортань). Вони не можуть рухатися так само як у мові, бо на них лежить і інше завдання – формування необхідних якостей співочого звуку (тембр, сила, кантилена, летючість). Тому, домагаючись співочих якостей голосу, виконавець часто втрачає розбірливість вокальної мови (спотворює голосні тощо), а прагнучи забезпечити дикцію, втрачає співочі якості, нерідко вдаючись до декламації замість співу.

Думка майстрів вокального мистецтва про те, що «голосна несе приголосну» під час співу, має наукове підґрунтя. Суть у тому, що інформація про приголосний звук міститься не тільки в самому приголосному, а й у

голосних, що його оточують - попередньому та наступному. Перехід від одного до іншого звуку відбувається шляхом плавного переходу артикуляторних органів. При цьому на межі переходу від голосного до приголосного мовні органи набувають таких форм, які притаманні голосному і водночас наближені до наступного приголосного.

Формуванням взаємодії голосних та приголосних у співі є *фонетичний метод виховання*. Він передбачає знаходження положення голосового апарату таким чином, щоб: а) голосні мали однакову тембральну забарвленість протягом всього діапазону, особливо на крайніх ділянках діапазону, б) відтворювався динамічний баланс між голосними та приголосними та в) чіткість приголосних не перешкоджала звуковеденню, а саме кантилені.

На практиці існує безліч варіантів використання принципів цього методу. Вони залежать від бачення викладача, індивідуальних особливостей студента та цілеспрямованості на певному етапі розвитку голосу.

Типовими вправами для вирівнювання голосних є такі, де вдалі, найбільш співочі голосні чергуються з менш вдалими. Найчастіше спочатку даються вправи на одній ноті, де треба вимовити всі необхідні голосні, зберігаючи єдине місце звучання. Потім, утворюючи такий же механізм, поступово розширюється діапазон та напружуються менш зручні голосні. Зрештою, під впливом систематичного тренування виконавець навчиться так артикулювати, що зможе зберегти однаковою роботу голосового апарату, а разом з ним і єдиний співочий тембр. Звичайно, на першому етапі навчання необхідно визначити найзручнішу голосну для конкретного студента, а не керуватися запозиченим досвідом. Фонетичний метод розвитку голосового апарату тим і хороший, що дозволяє підібрати ті звукосполучення, які в кожного співака дозволяють найбільш повно виявити співочі якості його голосу.

Естетична функція. Естетична функція резонаторів полягає в тому, що вони надають співочому голосу приємні на слух темброві якості. Вокальна педагогіка в усьому світі бореться за ці якості всіма засобами. Її завдання полягає в тому, щоб сформувати кращі якості голосу та усунути або запобігти появі

естетично неприємних якостей – носового, горлового звучання, інших негармонійних призвуків.

Розглянемо, яким чином це відбувається. По-перше, резонатори згладжують різкі поштовхи повітря, що прориваються через зімкнені краї голосових зв'язок, надаючи їм плавну синусоїдальну форму, тобто, перетворюючи на звукові коливання. По-друге, резонатори перетворюють спектр гортанних імпульсів, створюючи потужні зони обертонів – ВСФ та НСФ, які й надають співочому звуку характерного співочого тембру. ВСФ – дзвінкість, сріблястий відтінок, летючість, НСФ – м'якість, бархатистість, об'ємність звуку. Крім того, всі ці характеристики визначають індивідуальність тембру виконавця, що є естетичною цінністю співацького голосу.

Захисна функція. Захисна функція співочих резонаторів проявляється у захисті голосових зв'язок від надмірної напруги, перевантажень та виникнення професійних захворювань. Захисні механізми бувають прямі та непрямі.

1) Перший захисний механізм (непрямий) полягає в тому, що співочі резонатори при певному оптимальному налаштуванні здатні в сотні разів посилити співочий звук голосових зв'язок внаслідок підвищення ККД голосового апарату і тим самим позбавити співака від необхідності напружувати горло для досягнення великої сили звуку.

2) Другий захисний механізм (непрямий) полягає в тому, що співочі резонатори перерозподіляють спектральну енергію голосу співака так, що значна частина її виявляється у зоні максимальної чутливості слуху, тобто в ділянці ВСФ.

3) Третій захисний механізм (прямий) полягає в найсильнішому зворотному впливі резонаторів на голосові зв'язки, що коливаються, який за певних умов призводить до значного полегшення коливального процесу зв'язок. Ці умови пов'язані з формуванням ВСФ та НСФ.

Однак, ефективність захисних механізмів не забезпечується сама собою, а залежить від оптимального акустичного співналаштування нижнього та верхнього резонаторів, що досягається шляхом правильної організації

співочого дихання, положення гортані та роботи артикуляційного апарату.

Індикаторна функція. Індикаторна (від англ. Indicator – індикатор, показчик) функція резонаторів полягає в тому, що співочі резонатори є індикаторами своєї активності.

Резонанс звукових хвиль у порожнинах звукового тракту співака (рот, глотка, трахея тощо) призводить до вібрації їх стінок. Ці вібрації реєструються за допомогою спеціальних вібродатчиків. І вони легко відчутні, якщо прикласти руку, наприклад, до грудної клітки. Спеціалізовані відчуття також є і в інших місцях резонаторів через наявність численних чутливих нервових закінчень – рецепторів. Викликаючи подразнення рецепторів, сигнали вібрації передаються чутливим нервам в центральну нервову систему. Завдяки цьому співак добре відчуває вібрацію резонаторів і може керувати їх налаштуванням, тобто прагнути змінити їх обсяг і форму, щоб викликати найбільший резонанс. Таким чином, індикаторна функція резонаторів створює умови для керування їхньою активністю.

Активаційна функція. Активаційна функція резонаторів проявляється в тому, що вібрація їх стінок (при достатній інтенсивності, тобто в разі оптимального налаштування резонаторної системи) стимулює голосову функцію насамперед самі резонатори, впливає на роботу гортані та голосових зв'язок. Явище має суто фізіологічний рефлекторний характер, тобто подразнення віброрецепторів через центральну нервову систему призводить до підвищення тону та активності голосового апарату. Таким чином, відбувається самостимуляція голосового апарату співака.

У природних умовах за хорошої резонансної техніки співу подразнення віброрецепторів особливо сильними виявляються у певних точках (зонах) голосового тракту, де фокусуються резонансні звукові хвилі (точка Морана, «маска», трахея тощо). Оскільки зони особливо сильної резонансної вібрації стимулюють голосовий апарат рефлекторно, вони називаються рефлексогенними зонами.

Знання щодо функцій резонаторів дають майбутнім хормейстерам

можливість: усвідомити фізіологічність процесу звукоутворення; шляхом спостереження та аналізу напрацювати власний алгоритм формування співочого голосу; розуміти чинники ефективності роботи голосового апарату та уникати його перевантаження.

Питання для самоконтролю:

1. На що впливають фізіологічні особливості гортані?
2. Що є резонаторами голосового апарату?
3. Назвати функції резонаторів?
4. Що таке співочі форманти? Які якості вони надають голосу?

Артикуляційний апарат. В артикуляції звуків мови (голосних, приголосних, шиплячих) беруть участь численні м'язові органи, що утворюють артикуляційний апарат: язик, губи, м'яке небо, зів, глотка і мускулатура, що рухає нижню щелепу.

При утворенні *голосних*, звук виникає в гортані, вільно проходить по ротоглотковому каналу. У глотковій та ротовій порожнинах звук посилюється і набуває характерних обертонів-формант голосних. Різні голосні мають різні мовні форманти. *Глоткова та ротова форманти є основними акустичними характеристиками голосних звуків мови.*

Для розпізнавання голосних має велике значення *процес формування кожного звуку у часі*, тобто, початок звуку, набір повної форми та закінчення (перехід у наступний голосний чи приголосний; при цьому змінюється сила та тембр голосного). Ця характеристика називається *динамічною формантою* голосного. Особливо важливо для будь-якого голосного початок звуку, що має велике значення у співі. При розмові артикуляційний апарат змінює положення гортані та надгортанника, що впливає на тембр звуку.

Приголосні звуки мови утворюються в результаті включення в роботу шумового збудника звуку, який утворюється в ротоглотковому каналі завдяки звуженням та затворам. Приголосні відрізняються за місцем формування: на губах (п, б); у передній частині ротової порожнини (с, т, л, д); середня частина

ротової порожнини (р, ш); задня частина ротової порожнини (к, г, х). При утворенні приголосних звуків артикуляційний апарат пов'язаний з гортанню за допомогою анатомічних, акустичних та дихальних механізмів, гортань рухається відповідно до роботи артикуляційного апарату.

Налаштування артикуляційного апарату в мові та співі різні. Основна відмінність – положення гортані. У співі вона займає певне становище і зберігає його на всьому діапазоні на всіх голосних. Таке положення гортані не збігається з її положенням при мовному механізмі. Якщо у мові артикуляційний апарат взаємопов'язаний з гортанню, то при співі гортань і артикуляційний апарат працюють незалежно один від одного.

Найбільші зміни щодо розмірів глотки при переході від розмови до співу відбуваються у довжину, у зв'язку зі співочим розташуванням гортані. Ця зміна довжини глоткової порожнини залишається незмінною для всіх голосних і всього діапазону. Збільшення глоткової порожнини збільшує довжину надставної трубки, що впливає на тембр співочого голосу та на формантний склад голосних. Цей процес ми розглядали вище у фонетичній функції резонаторів. Також фонетичний метод виховання голосу для формування рівно тембрових голосних у співі.

Знання щодо функціонування артикуляційного апарату при мові та співі необхідні майбутнім хормейстерам при вирішенні вокально-технічних завдань, таких як рівняння регістрів голосу та розширення його діапазону, а також вокально-художніх завдань, що пов'язані з вокальною дикцією, донесенням смислу твору до слухача.

Питання для самоконтролю:

1. Назвати будову артикуляційного апарату.
2. Де утворюються голосні звуки?
3. Що таке динамічна форманта голосної?
4. Які є приголосні за місцем утворення?
5. Яка основна відмінність в роботі артикуляційного апарату в мові та співі?

Акустична будова голосу. Співочий голос – це акустичне явище, яке відбувається та функціонує за законами акустики. Звук та його основні закономірності добре досліджені та вивчені. В музичній акустиці визначаються чотири властивості звуку, що сприймаються слухачем: висота звуку, гучність, тембр, тривалість. Ми розглянемо перші три, оскільки тривалість звуку доцільно розглядати невід’ємно від техніки звуковедення, що не передбачено темою методичних рекомендацій.

Утворення та розповсюдження звуку в голосовому апараті. Голосоутворення (атака звуку) - це складний психофізіологічний процес, що включає ряд рефлексів, які підпорядковані певним ділянкам кори головного мозку. Джерелом співочого голосу є голосові зв'язки людини, які, будучи зближеними та напруженими, починають коливатися. Звукові хвилі, що народжуються у гортані, під тиском повітряного струменя, поширюються на всі боки: і по тканинах, і по повітроносних шляхах.

Спрощена схема голосоутворення може виглядати так: вдих - фонаційний видих - проходження струму повітря з нижніх дихальних шляхів через зімкнуту голосову щілину - утворення первинного ларингального (горлового) тону - його якісне перетворення в резонаторно-артикуляційній системі.

Кожен із цих етапів формується внаслідок власних фізіологічних механізмів і характеризується чітким взаємозв'язком і скоординованістю між собою, що створює умови роботи голосового апарату як єдиної функціональної системи.

У здійсненні атаки звуку бере участь 40 окремих м'язів - дихальних, ларингальних та артикуляторних. Всі вони повинні поєднувати свою роботу в рамках дуже складної моделі, якою є стереотип, і тонко підлаштовуватись один до одного в процесі такої поєднаної взаємодії.

У вокальній практиці розрізняють три основних види *атаки звуку*.

1. Тверда атака, що забезпечує техніку *staccato, non legato*. Вона передбачає щільне і різке зімкнення зв'язок до початку надходження повітря, а потім звук з тиском виривається разом з видихом. Як педагогічний вплив, тверду атаку звуку

використовують для активізації в'ялого, не активного голосового апарату.

2. М'яка атака необхідна для створення техніки *legato*, *cantilena*. Механізм її утворення: вихід повітря і змикання зв'язок відбуваються одночасно, внаслідок чого з'єднання має ніжний і плавний характер, автоматично виключаючи травматизм голосового апарату. Варто зазначити, що змикання не є щільним, а тільки зближеним, що головним чином відрізняє його від твердої атаки. Абсолютна відсутність напруги і призвуків, а також повне закриття голосової щілини робить саме цей вид самим доцільним для формування та розвитку голосу.

3. Придихова атака утворюється коли дихання випереджає змикання зв'язок, тому під час виникнення звуку вони ще перебувають у розслабленому стані та вступають в дію тільки після певного часу. Таку атаку звуку використовують як педагогічний засіб, щоб розслабити перенапружений або затиснутий голосовий апарат, та як засіб виконавської виразності – імітація різних шумових звуків.

Утворений звук поширюється в повітрі, що міститься в надставній трубці за акустичними законами. Повітря ж протікає по ній за іншими, аеродинамічними законами. Тобто «дихання, що звучить» як якоїсь особливої єдиної субстанції насправді не існує. Рух повітряного струменя слід завжди розглядати окремо від руху звукових хвиль. Тобто, практично відчуття повітря та відчуття вібрації голосу – це різні відчуття.

Серед звуків, що нас оточують, ми розрізняємо звуки, що мають певну висоту, — тонові звуки, і звуки невизначені по висоті — шуми. Усі музичні звуки мають чітко виражену висоту. Тонові звуки виходять тоді, коли коливання утворюються періодично з певною частотою. Ця періодичність коливань породжує в нашому слуховому органі відчуття висоти звуку. Шуми є неперіодичними коливаннями і тому не мають певної висоти. У голосовому апараті людини під час мови та співу виникають як тонові, так і шумові звуки. Наприклад, всі голосні мають тоновий характер, а глухі приголосні — шумовий.

Кожен музичний звук характеризується висотою, силою та тембром.

Висота звуку – це суб'єктивне сприйняття частоти коливальних рухів. Чим частіше коливання, тим вищий звук. Єдиним місцем у голосовому апараті, де народжується якість висоти звуку є гортань - голосові зв'язки людини.

Сила звуку – це суб'єктивне сприйняття амплітуди коливальних рухів. Вона не залежить від коливальних рухів, народжується в гортані та зростає зі збільшенням сили під зв'язкового тиску. Сила звуку голосу, так само як і його висота, народжується в гортані й зростає зі збільшенням сили тиску.

Тембр. Основні тон та обертони. Музичні звуки є складними тонами, що утворюються з багатьох коливань різної частоти та сили. У складному звуку розрізняють *основний тон*, що визначає висоту звучання складного звуку, і часткові тони – *обертони*, які створюють тембральне забарвлення голосу, тобто його звучання.

Часткові коливання, які в кілька разів вищі за основний тон, називаються *гармонічними*. Це тому, що вони звучать гармонійно до основного тону. Обертон, частота якого вдвічі вище основного тону, звучить октавою щодо нього і називається октавною гармонією. Той, що втричі вищий за основний тон — звучить квінтою через октаву і так далі. Якщо всі ці звуки взяти на фортепіано разом, буде чути гармонійне звучання. Обертони, які звучатимуть дисонансами до основного тону, називаються *негармонічними*.

Знання щодо акустичних та аеродинамічних закономірностей функціонування голосового апарату допоможе хормейстерам розуміти причинно наслідкові зв'язки щодо якості співочого голосу, його технічних та виконавських можливостей та недопущення безперспективних прийомів при роботі з ним.

Питання для самоконтролю:

1. Що таке атака звуку?
2. Які існують види атаки звуку?
3. Назвати акустичні характеристики музичного звуку.
4. Схарактеризувати складові тембру голосу.

Критерії визначення типу голосу. Розвиток голосового апарату вимагає не лише теоретичних знань та їх практичного впровадження, а й правильної діагностики його типу, оскільки це є головною умовою його подальшого фізіологічно вірного розвитку. В ретроспективному огляді щодо визначення типу голосу існують три методи: акустичний (спроможність функціонування голосового апарату за законами акустики), фоніатричний (природні властивості будови та фізичний стан голосових зв'язок та надставної труби) та хронаксичний (фіксація взаємодії м'язових рухів та нервового збудження в голосовому апараті). Оскільки фоніатричний та хронаксичний методи потребують певної апаратури й проводяться в підготовлених приміщеннях (лікарні, лабораторії), ми розглянемо тільки акустичний метод.

Визначення типу голосу проводиться за наступними критеріями: примарні звуки, зона перехідних нот, здатність утримання теситури (зручна теситура), тембр, діапазон. А також конституційні ознаки – психофізіологічні особливості учня.

Примарні звуки, або звуки, що найбільш легко і природно звучать у даного виконавця. Як було встановлено практикою, вони найчастіше перебувають у середній частині вокального діапазону.

Регістри, перехідні звуки. Ділянки діапазону, що утворюються певним механізмом звукоутворення мають назву *регістри*. В чоловічих голосах їх два – головний (фальцет) та грудний. Жіночі голоси мають три регістри – головний, середній (медіум) та грудний. Оскільки регістри мають різні механізми утворення, то і за тембром вони різні. Цю властивість яскраво використовують в народному співі як виконавське забарвлення. Проте, виконавське завдання в академічному співі передбачає однаковий тембр впродовж всього діапазону, тобто співакам необхідно опанувати механізм рівняння регістрів який відрізняється від природних регістрів.

Зона звуків, де відбувається зміна регістрів має назву зона перехідних нот або перехідна зона. Після мутаційного періоду вона не змінна, тому більш вагома для визначення типу голосу, ніж тембр чи діапазон (які можуть змінюватись).

Тенор – ми¹ – фа дієз¹

Баритон – сі бемоль – до¹

Бас – ре – мі

Сопрано – мі² —фа дієз²

Мецо-сопрано – сі бемоль¹ – до²

Контральто – ре¹ - мі¹

Теситура. Правильне рішення про тип голосу може підказати здатність співака витримувати теситуру, яка властива даному типу голосу. Під теситурою розуміється середнє звуковисотне навантаження голосу, що є у даному творі. Теситура може бути низькою, але у творі можуть бути гранично високі звуки, і навпаки – високою, але без граничних верхніх звуків. Якщо голос близький по тембру, наприклад, до тенора, але не витримує тенорової теситури, то найімовірніше цей голос – баритон. Отже, теситура – це середнє висотно-тимчасове навантаження голосу, що найбільше впливає на його «пристосування» до виконання певної партії чи твору. Не стільки діапазон, скільки теситура та фактура вокально-хорових партій породжують певні типи вокальної техніки, характер використання резонаторів, а отже, і звучання голосу.

Тембр. Тембр – це колористичне (обертонове) забарвлення звуку; одна зі специфічних характеристик музичного звуку (поряд з його висотою, гучністю та тривалістю).

За тембрами диференціюють (відрізняють один від одного) звуки однакової висоти та гучності, але виконані на різних інструментах, різними голосами, або ж на одному інструменті, але різними способами, штрихами тощо.

Характерний для кожної людини тембр голосу набувається в результаті проходження звукових хвиль через резонатори (будова та функції розглянуті вище).

Тембр і діапазон зазвичай виявляються вже при першому знайомстві (діагностика голосу). Проте, не можна бути впевненим, що надалі вони не

зміняться. Буває, що тембр відповідає одному типу голосу, а діапазон йому не відповідає. Тембр голосу легко деформується від імітації (копіювання когось) чи неправильного співу і може ввести в оману навіть досвідченого слухача.

Діапазон. Вокальний діапазон включає виключно музичні звуки, тобто звуки точно певної висоти. Зустрічаються і голоси з досить широким діапазоном, що охоплює ноти нехарактерні для цього голосу. З іншого боку, зустрічаються і такі, які мають короткий діапазон, який не досягає потрібних для співу звуків даного типу голосу.

Середньостатистичні діапазони голосів:

Тенор – до – до²

Баритон – Ля – ля¹

Бас – Фа – фа¹

Сопрано – до¹ – до³

Мецо-сопрано – ля – ля²

Контральто – фа - фа²

Діапазон як і тембр можуть змінюватись впродовж роботи з голосом як у бік розвитку, так і деградації. Це залежить від багатьох факторів, але, в першу чергу, від уміння співака використовувати свої резонатори. Оскільки саме вони формують обертони для утворення крайніх звуків діапазону та якісних характеристик голосу.

Знання критеріїв визначення типу голосу сприяє ефективному та безпечному розвитку вокально-технічних та вокально-виконавських можливостей співаків хорового виконавства.

Питання для самоконтролю:

1. Назвати критерії визначення типу голосу.
2. Дати визначення поняттю регістр співочого голосу. Їхня кількість у жінок та чоловіків.
3. Що таке теситура? Якою вона буває?
4. Дати визначення поняттю діапазон співочого голосу. Чи є він не змінним?

ВИСНОВКИ

Отже, розглянуті складові голосового апарату та функціональні властивості дають підставу визначити наступне:

- знання будови та функціонування генераторного відділу голосового апарату дають майбутнім хормейстерам розуміння процесу звукоутворення, раціональної та безпечної роботи гортані, упередження її перевантаження;

- аналіз роботи енергетичного відділу голосового апарату дозволяє майбутнім фахівцям хорового мистецтва свідомо керувати різними видами вокально-виконавської техніки та запобігати появі недоліків, пов'язаних з диханням під час співу;

- знання про функції резонаторів допомагають майбутнім хормейстерам: розуміти фізіологічні аспекти процесу формування звуку; розвивати власний метод формування співочого голосу шляхом спостереження та аналізу; розуміти фактори ефективності голосового апарату та уникати його форсуванню

- володіння артикуляційним апаратом під час мовлення і співу необхідні майбутнім хормейстерам для вирішення вокально-технічних завдань, таких як вирівнювання регістрів голосу та розширення його діапазону, а також для виконання вокально-художніх завдань, пов'язаних з вокальною дикцією та передачею смислу твору слухачеві.

- з'ясування акустичних та аеродинамічних закономірностей функціонування голосового апарату допоможе хормейстерам розуміти причинно-наслідкові зв'язки, що впливають на якість співочого голосу, його технічні та виконавські можливості, а також уникати безперспективних методів роботи з ним;

- розуміння критеріїв визначення типу голосу сприяє ефективному та безпечному розвитку вокально-технічних і вокально-виконавських можливостей хорових співаків.

Спираючись на методи спостереження та аналізу власного співу під час індивідуальних занять, здобувачі освіти застосовують отримані теоретичні

знання на практиці. Набутий досвід сприяє формуванню їхньої адекватної самооцінки співочого процесу та отриманих результатів роботи. Вдосконалення вокально-технічних навичок шляхом поєднання теорії та практики активізує рефлексивне мислення, що стане корисним для подальшої професійної діяльності хормейстера.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ (приклад)

1. Від чого залежить розмір гортані?

- а) вік, стать
- б) стать, зріст
- в) вік, об'єм легенів.

2. Який тип дихання є раціональним в хоровому академічному співі?

- а) грудний
- б) нижнє реберний (діафрагматичний)
- в) черевний

3. Завдяки якій функції резонаторів утворюються співочі форманти?

- а) естетична
- б) генераторна
- в) захисна

4. Яка резонаторна функція впливає на вокальну дикцію?

- а) індикаторна
- б) фонетична
- в) активізаційна

5. Якою атакою звуку виконується техніка staccato?

- а) тверда
- б) м'яка
- в) придихова

6. Щоб зняти стале напруження, розслабити голосовий апарат використовують атаку звуку?

- а) тверда

б) м'яка

в) придихова

7. Зона перехідних нот мецо-сопрано?

а) ми¹ – фа дієз¹

б) ре – мі

в) сі бемоль¹ – до²

8. Співочий діапазон тенора?

а) до – до²

б) Ля – ля¹

в) фа - фа²

Правильні відповіді: 1 – а; 2 – б; 3 – б; 4 – б; 5 – а; 6 – в; 7 – в; 8 – а.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИЙ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк, В.Г. (2007) Вокальна педагогіка (сольний спів): підручник для вишів. Київ: Віпол, 173

2. Голубєв, П. В. (1983) Поради молодим педагогам-вокалістам. Серія „Музиканту-педагогу” Київ: Музична Україна, 61

3. Євтушенко, Д. (1979) Роздуми про голос. Київ: Музична Україна, 55

4. Зарицький, Л. А., Тринос, В. А., Тринос, Л. А. (1984) Практична фоніатрія. Навчальний посібник. Київ: Вища школа. Головне вид-во, 168

5. Здоров'язбережувальні технології у вокальній практиці: методичний посібник (2020) (Уклад. О.О. Карпенко.). Слов'янськ: Вид-во Б. І. Маторіна, 59

6. Кушка, Я.С. (2010) Методика навчання співу: Посібник з основ вокальної майстерності. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 288

7. Люш, Д. В. (1988) Розвиток і охорона співацького голосу. Київ: Музична Україна, 138

8. Микиша, М.В. (1985) Практичні основи вокального мистецтва. (Літ. виклад М.І. Головащенко), 2-е вид. Київ: Музична Україна.

9. Михайлець, В.В. (2007) Вокально-технічні властивості виконавських засобів виразності в сучасному хоровому мистецтві. Традиції та новації у вищій

архітектурно-художній освіті. (Під загальною редакцією Н.Є. Трегуб). (№ 4,5,6)
Харків: ХДАДМ, 49-52.

10. Михайлець, В.В. (2019) Питання вокального виховання в умовах сучасного хорового мистецтва. Аспекти історичного музикознавства. (Вип.18).
Харків: ХНУМ, 141-154.

11. Можайкіна, Н.С. (2016) Методика викладання вокалу. Хрестоматія: навчальний посібник. Київ: Видавництво Ліра-К, 216

12. Неттер, Ф. (2004) Атлас анатомії людини. (Переклад Цегельського А.А.), Львів: Наутітус, 592

13. Пірус, В. (2007) Теорія і практика методики розвитку співацького мовлення: навч.посіб. Івано-Франківськ, 19

14. Стасько, Г. (2018). Основи технології звукоутворення в сучасній практиці виховання голосу. Навчально-методичний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 330

15. Теоретико-методичні основи педагогічної практики майбутнього вчителя вокалу: навчально-методичний посібник (2020) (Уклад. Т.В. Ткаченко).
Харків: ХНУМ ім. І. П. Котляревського. Майдан, 460

16. Шидловська, Т. А. (2011) Функціональні порушення голосу. Київ: Логос, 523

17. Юцевич, Ю. (1998) Теорія і методика розвитку співацького голосу: Навч. - метод. посібник для викладачів і студентів мистецьких навчальних закладів, учителів шкіл різного типу. Київ, 158.

18. Marchesi, M. (1970) Theoretical and practical vocal method. Marchesi. New York.

19. Almeida, A., Schubert, E., & Wolf, J. (2021), Timbre Vibrato Perception and Description. Music Perception, 38 (3), 282-292.

20. Husson R. (1960), La voix chantée. Paris.

21. Husson R. (1962), Physiologie de la phonation. Paris.

22. Sadolin C. (2000), Complete Vocal Technique / Cathrine Sadolin. Denmark, 255 p.