

**АКУСТИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СЕМАНТИЧЕСКИХ
ВОЗМОЖНОСТЕЙ МУЗЫКАЛЬНЫХ РЕГИСТРОВ**

**PREMIZELE ACUSTICO-PSIHOLOGICE ALE SEMANTICII
REGISTRELOR MUZICALE**

**THE ACOUSTIC-PSYCHOLOGIC PREMISES OF THE SEMANTIC EXPRESSIVENESS OF
MUSICAL REGISTERS**

СВЕТЛАНА ЦИРКУНОВА,

**профессор, доктор искусствоведения
Академия Музыки, Театра и Изобразительных искусств**

Articolul de față se axează pe analiza spectrului armonic în percepția auditivă a sunetelor muzicale de diferită înălțime. Se accentuează două principii de bază în raporturile registrale: de identitate și de contrast. Sunt menționate în special trăsăturile intonaționale, ritmice, timbrale și dinamice specifice registrelor acut, mediu și grav.

The present article reveals the primordial importance of the harmonic spectrum in the auditory perception of musical sounds of different pitch. The autor substantiates two main principles of thr register interrelations: those of identity and contrast. Special attention is given to the characterization of the intonational, timbre and dynamic peculiarities common to the high, medium and low registers.

Звуковысотные отношения в музыкальном произведении играют чрезвычайно важную роль, как для его выразительности, так и для формообразования. Звуковысотная сторона музыкального произведения воплощается в мелодии, гармонии, фактуре. Именно в ней естественнее всего реализуется интонационная природа музыки, проявляется ее национальная специфика, складываются и трансформируются нормы музыкального мышления. Она включает как сложные формы организации материала, например, лад (в широком смысле этого понятия), так и простые, элементарные (к примеру, строй).

Вместе с тем, звуковысотная сторона не является единственной в музыкальном произведении. Исходя из того, что любой музыкальный звук имеет четыре характеристики (высота, длительность, тембр и громкость), соответственно, в организации музыкального произведения параллельно и одновременно присутствуют и разворачиваются четыре стороны: звуковысотная, временная (ритмическая), тембровая и громкостно-динамическая. Правда, удельный вес каждой из них неодинаков; он зависит от стиля и жанра произведения, от композиторской индивидуальности автора, от некоторых других причин. Например, в создании образа *Болеро* М. Равеля, завораживающего магией вариационных преобразований, важное значение принадлежит не только ритмической остинатности, но и тембровому обновлению, а также громкостно-динамическому фактору – постоянному *crescendo*. Без оркестрового колорита полностью теряет смысл художественная идея *Испанской рапсодии* Н. Римского-Корсакова. В красочных композициях Д. Лигети, таких, как *Atmosphères*, *Lux Aeterna*, *Lontano* или *Ramifications* на первый план также выступает тембровое развитие ткани.

И все же громкостно-динамическая и тембровая стороны музыкального произведения редко выходят на первый план в организации музыкальной ткани. Гораздо чаще основной акцент в процессе формообразования приходится на звуковысотную и ритмическую стороны. Действительно, мелодия, сочетающая в себе ладовые сопряжения звуков и выразительность линейного профиля, гармонические связи созвучий, тональный план целого, особенности метра, темпа, ритмических рисунков, мелодико-синтаксических структур, формы-композиции и т. д. – в первую очередь влияют на облик музыкального произведения. Тембровая и громкостно-динамическая его характеристики оказываются второстепенными.

Таким образом, четыре стороны музыкального произведения неравноценны по важности в формообразовании и драматургическом процессе. Неодинаковы они и по степени своей сложности. Так, например, звуковысотная и ритмическая стороны неоднородны, многосоставны и иерархичны (понятие звуковысотности неизбежно предполагается при анализе лада и тональности, мелодии, гармонии, фактуры; временные взаимоотношения присутствуют в таких понятиях, как метр, темп, ритмические рисунки, мелодико-синтаксические структуры, форма-композиция), а тембровая и громкостно-динамическая стороны просты и одноуровневны.

К числу таких простых, но важных форм звуковысотных связей относится и *регистровая организация*. Так, состояние сосредоточенно-углубленного раздумья, создаваемое основной темой II части *Патетической сонаты* Л. Бетховена, в немалой степени обязано средненизкому регистровому положению материала, а хрустально-легкий звуковой образ *Музыкальной табакерки* для фортепиано А. Лядова возникает благодаря использованию высокого регистра инструмента; эффект постепенного «спускания с небес» начальной темы Вступления к *Лоэнгрину* Р. Вагнера формируется в результате нисходящего мелодического движения струнных, а впечатление интонационных диалогов во многих разработках сонатных форм создается «переключкой» мотивов, помещенных в разные отрезки звуковысотного диапазона. Подход к кульминации чаще всего связан с расширением звуковысотного пространства и достижением мелодической вершины, интонационное же разворачивание в небольших интервальных рамках среднего регистра способно подчеркнуть медитативные, эпические черты музыкального образа. Удаленность друг от друга звуковых элементов в регистровом пространстве – необходимое качество пуантилистической фактуры, в то время как расчленение кантиленной мелодии на составные части и помещение их в разные октавы

«убивает» целостность мелодического феномена.

Важность звуковысотного положения музыкального материала осознавалась всегда. Известно, например, что древние греки, придававшие музыке огромное воспитательное значение и детально разработавшие учение об этосе, утверждали, что „...низкий звук, в сравнении с высоким, благороднее и благозвучнее» [1, 229]. По их представлениям регистровое положение мелодии воссоздавало виды «добродетели», присущие человеку в зависимости от его возраста. В трактате Аристиды Квинтиллиана *О музыке*, в частности, говорится: „...чем голос ниже, тем он (человек – С.Ц.) воздержаннее; средний регистр выражает справедливость... Чем голос выше, тем он более соответствует страстности юного возраста» [2, 238].

Показательны и три стилистических направления в античном исполнительстве, соответствующие регламентированным эмоциональным сферам и регистровым зонам. Так, систальтический стиль связанный с отображением душевной неуравновешенности, жалобы, плача, находил выражение в верхнем регистре. Диастальтический, героический стиль, призванный дать человеку энергию и силу, звать его на подвиг, свойственен нижнему регистру (недаром эта манера исполнения широко применялась в сольных партиях трагедий). Исиахастический стиль, типичный для среднего регистра, занимает промежуточное положение между двумя названными; он может быть определен как область мирных, спокойно благодушных настроений, концентрирующихся, например, в хоровой лирике с ее эпической направленностью.

Античное учение об этосе стало прототипом возникшей в XVII веке рационалистической теории подражания, включающей теорию аффектов, суть которой заключалась в разработке определенных приемов воплощения жизненных явлений средствами искусства. В теоретических трактатах того времени за теми или иными музыкально-выразительными средствами (в том числе и за регистрами) закреплялся вполне четкий круг образности.

Классический образец преломления и обогащения традиций теории аффектов дает творчество И. С. Баха. По его представлению нижний и верхний регистры в своей поляризации отражают контрастные сферы окружающей действительности и внутреннего мира человека. Нижний регистр – „то низ, тяжесть, горизонталь, распластанность, косность, бессилие, противоположные высотам, воздуху, небу, вертикали, устойчивости, подъему, утверждению жизни и света. Отсюда – сходство в изображении ночи, тьмы, мрака теней и бездны, глубины, низин, эмоций страдания; слезы, скорбь, боль передаются как глубина, низины, а радость, покой, восторг – как высоты, небеса» [3, 16 – 17]. Поэтому в вокальных сочинениях Баха восходящее движение мелодической линии (*anabasis*) соответствует не только восхождению, но и восхвалению, радости, ликованию – то есть действиям и состояниям, запечатленным в строках текста, а ее нисхождение (*katabasis*) воспроизводит, помимо падения, образы смерти, греха, боли и скорби.

Регистровая организация соотносится с тем механизмом звуковысотных связей, в котором высотное положение звука или звуковой последовательности как бы воспроизводится голосовым аппаратом человека. Поэтому даже названия регистров возникли в результате их сравнения с диапазонами речевого, вокального интонирования: средний, высокий и низкий. По этой же причине система регистров состоит из минимального числа элементов – три. Данное качество регистровой организации называют *антропоцентричностью*.

Соотнесенностью с возможностями человеческого голоса и слуха объясняются многие семантические свойства регистров. Их изучение началось более 150 лет назад. В 1863 году была опубликована работа немецкого физика, физиолога и математика Г. Гельмгольца *Учение о слуховых ощущениях как физиологическая основа для теории музыки*. В ней детально анализируются физические свойства звуков и особенности их переработки при слуховом восприятии, делается вывод о роли гармонического спектра в формировании слуховых ощущений, обосновывается резонансная теория слуха, развивается положение о звуковом родстве и о естественных предпосылках различия музыкальных и немusical звуков, консонансов и диссонансов. Значение этой работы велико и по сей день. Многие более поздние

теоретические концепции, объясняющие взаимоотношения между звуками, в частности, теория П. Хиндемита (более конкретно, разработанный им ряд № 1), опирались в своей основе на положения Г. Гельмгольца.

Гельмгольц аргументировал тот тип взаимосвязи регистров, который получил название *тождества*, или *родства*. Он говорил: «Музыкальный диапазон является однородным, гомогенным, поэтому любая мелодия или аккорд при перенесении из одного регистра в другой сохраняет свои интервальные качества и узнаваемость» [4, 597].

На принципе подобия основан феномен транспозиции – перенесения целого произведения или какого-то фрагмента на другую высоту. Так, например, вокальные сочинения, предназначенные для сопрано, исполняются иногда баритоном, оригинальная тональность меняется на другую, более удобную для голоса или инструмента. В этих случаях замысел сочинения в основном не искажается – появляется лишь его вариант. Тот же принцип обуславливает распознаваемость тематического материала при перенесении его в разные отрезки диапазона в разработках сонатных форм, в эпизодах с перекличками, диалогами и т. д.

Непосредственными последователями Г. Гельмгольца в дальнейшем изучении психофизиологических предпосылок выразительности звуков разной высоты стали К. Штумпф, М. Майер, В. Келер, А. Веллек, Г. Ревеш, Ф. Брентано и другие исследователи, известные в музыкальной акустике как авторы теории о *двух компонентах высоты*.

Эти ученые обосновали иной тип взаимосвязи регистров – их *контраст*, *противопоставление*. Они экспериментально установили, что для восприятия и оценки звуков низкого регистра требуется больше времени, чем для высоких звуков, что один и тот же музыкальный интервал оценивается слухом различно, в зависимости от регистравого положения. В нижнем регистре он воспринимается как более узкий, нежели в высоком (например, одна и та же чистая квинта $c - g$ оценивается неодинаково в контоктаве и четвертой октаве: в низком регистре звуки словно «соприкасаются» друг с другом, а в верхнем отрезке диапазона кажутся отстоящими друг от друга достаточно далеко).

Ученые выстроили так называемую *мелодическую* звуковысотную шкалу, в которой соседние звуки расположены не в соответствии с акустическими закономерностями равенства полутонов, а исходя из субъективной оценки внутренних качеств мелодических «шагов»¹. Данная мелодическая шкала только в среднем регистре совпадала с реальной равномернотемперированной звуковысотной шкалой (они назвали ее гармонической). Крайние регистры в мелодическом отношении резко контрастировали друг другу. Так, например, гармоническая чистая квинта в контоктаве приравнивалась слухом к мелодической секунде, а гармоническая терция в пятой октаве оказывалась сопоставимой с мелодической октавой.

Акустико-психологической предпосылкой данного явления служит роль гармонического спектра в восприятии высоты и тембра звука. Все звуки музыкального диапазона имеют одинаковый гармонический спектр (набор обертонов). Однако не все эти обертоны попадают в зону наиболее благоприятного слухового восприятия, которая, как известно, совпадает со средним регистром. Поэтому оказывается, что низкие звуки воспринимаются слухом во всем комплексе их обертонового «одеяния», они кажутся массивными, громоздкими, «толстыми»². Обертоны же высоких звуков выходят за пределы слуховой чувствительности, в связи с этим

1 Наиболее важными их работами являются следующие: ABRAM, O., Schäfer, K. Über die maximale Geschwindigkeit von Ton folgen. In: Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft, H.3. Leipzig, 1901; Köhler, W. Akustische Grundlage für die Theorie der Musik. 5. Ausgabe. Braunschweig, 1863; Meinel, H. Musikinstrumentenstimmungen und Tonsystem. In: Acustica, 1957, Vol. 7, nr. 3; Meyer, M. Über die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen. In: Zeitschrift für Psychologie, 1898, nr. 16; Révész, G. Einführung in die Musikpsychologie. Bern, 1946; Schäfer, K., Gutmann, A. Über die Unterschiedsempfindlichkeit für gleiche Töne. In: Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft, H.4. Leipzig, 1909; Stumpf, K. Tonpsychologie. I – II B. Leipzig, 1889, 1890; Wellek, A. Musikpsychologie und Musikästhetik. Frankfurt am Main, 1963.

2 В качестве единицы измерения мелодических интервалов в музыкальной акустике используется *мел* – величина, предложенная С. Стивенсом, Е. Фолькманом и И. Ньюменом (S. Stevens, J. Volkman, A. Newman. A Scale for the Measurement of the Psychological Magnitude Pitch. In: The Journal of the Acoustical Society of America. 1936, July.) Она отражает изменение высоты, которое оценивается слухом как минимальное. Так, в среднем регистре мел приблизительно равен одной третьей части полутона (35 центов), в верхних октавах его центовое выражение уменьшается почти в 10 раз и соответствует увеличению числа мелов в гармонических интервалах.

высокие звуки оцениваются как утонченные, плоские, «тонкие»³. Естественно, что интервалы между низкими (крупными) звуками кажутся меньше, чем интервалы между высокими, почти синусоидальными (лишенными обертонов) тонами.

Конечно, мелодическая звуковысотная шкала – это дитя эксперимента, а не художественной практики. Однако она отражает реальный факт контрастных тембровых свойств музыкальных регистров, объясняет многие факты трактовки звуковысотного материала в произведениях разных исторических эпох, стилей и жанров.

Итак, восприятие и слуховая оценка тембрового компонента звуков разной высоты выступает важнейшим основанием регистрового контраста. По мнению психологов, только в среднем регистре слух ориентируется именно на высоту звуков, в крайних отрезках диапазона он улавливает в первую очередь их тембровую характеристику. Поэтому в данных регистрах с трудом определяется величина интервалов, ладо-функциональное значение звуков и созвучий (это подтверждается педагогической практикой преподавания сольфеджио). Не случайно именно низкий и высокий регистры чаще всего используются для воссоздания звуковых «пятен», фонических комплексов; они в меньшей мере способствуют разворачиванию мелодических линий с явно выраженными ладовыми тяготениями. Формирование же ладовой системы связано, прежде всего, со средним отрезком звукоряда.

Контраст регистров проявляется в том, что для каждого из них естественными оказываются разные виды интервалов, длительностей звуков, темпов, типов движений. В результате формируется определенный семантический «спектр» того или иного отрезка диапазона.

Так, низкий регистр тяготеет к широким интервалам, к средним и медленным темпам, крупным длительностям. Быстрое движение здесь грозит стать ритмически неотчетливым, переходящим в гул. Это, в свою очередь, часто используется композиторами в особых художественных целях («бурлящий» предыкт к репризе в I части *Аппассионаты* Л. Бетховена, начало батального эпизода из *Траурного шествия* Ф. Листа или буффонный бас в *Рондо Фарлафа* из *Руслана и Людмилы* М. Глинки).

В низком регистре неестественны разного рода мелизмы, украшения. Редки и примеры особо характеристических ритмических рисунков (например, острого пунктирного ритма). Ритмическое движение здесь степенно, размеренно, лапидарно (не случайно в важнейших, например, каденционных, участках формы мелодическая линия баса строго определена кварто-квинтовыми ходами, расположенными на сильных или относительно сильных долях тактов).

Звуки низкого регистра, насыщенные обертонами, наделяются при их восприятии качеством плотности, весомости, значительности. Они вызывают ассоциации с большими, громоздкими, монументальными предметами (*Затонувший собор* К. Дебюсси). Эмоциональная палитра этого участка диапазона многозначна. С одной стороны, заметно тяготение к сфере негативных образов, что естественно вытекает из следующей логической цепи: тяжело – сумрачно – темно – мрачно – черно – зло – страшно – фантастично – inferнально. Действительно, inferнальной сфере здесь принадлежит особое место: напомним в этой связи, например, ряд тем сонаты-фантазии *По прочтении Данте*, *Сонаты h-moll* и *Фауст-симфонии* Ф. Листа, некоторые страницы симфонической картины М. Мусоргского *Ночь на Лысой горе*, симфонических картин А. Лядова *Баба-Яга* и *Кикимора*, фортепианную пьесу П. Чайковского *Баба-Яга* из *Детского альбома* и многие другие.

В низком регистре часто находят выражение активные, агрессивные эмоции – ярость, злость, угроза, гнев, сердитость и беспощадность, в воплощении которых немалую роль играет ритмическая напористость, динамическая резкость, интонационная заостренность (некоторые *Мимолетности*, *Сарказмы* С. Прокофьева и др.). Кроме того, здесь могут воплощаться и менее импульсивные, длящиеся эмоциональные состояния: ожидание, мрачное предчувствие, настороженность. В этом случае соответствующее регистровое положение тематизма связано

³ В трактате XVII века *О подражательных искусствах* А. Смита говорится: «Высокий звук как будто летит быстрее, чем низкий; дискант звучит веселее, чем бас, и ноты в партии дисканта обычно более подвижны». Цит. по изд.: *Музыкальная эстетика Западной Европы XVII – XVIII веков* / Сост. В. Шестаков. Москва: Музыка, 1971. С. 629.

с замедленным ритмическим развертыванием, с движением скованным, застылым, порой – крадущимся (пьесы *Быдло* и *Старый замок* из *Картинок с выставки* М. Мусоргского, хорал медных духовых в разработке I части *Шестой симфонии* П. Чайковского).

К числу позитивных эмоциональных состояний, находящих воплощение в низком регистре, можно отнести уравновешенность, внутреннюю устойчивость, спокойствие, деловитость и сосредоточенность. Их общим качеством является определенная «основательность», углубленность и серьезность, сдержанность выражения и некоторая тяжеловесность (такими чертами отмечены остигатные темы пассакалий и чакон, многие бетховенские темы лирико-философского характера из медленных частей сонатно-симфонических циклов).

Верхний регистр, напротив, склонен к коротким длительностям, подвижным и быстрым темпам, хроматическим пассажам. Звуки здесь быстро затухают. Для того, чтобы не возникало ощущения пауз между ними, в мелодии должны использоваться преимущественно мелкие длительности (блестящие «каскады» виртуозных пассажей в фортепианных произведениях Ф. Шопена и Ф. Листа). Мелодическое развертывание крупными длительностями в верхнем регистре придает музыкальному образу качество «остранности», нереальности, как, например, в *Мимолетности № 1* С. Прокофьева. Высокому регистру свойственны светлые краски, его обычно характеризуют как ясный, прозрачный, чистый, блестящий, солнечный, яркий. Высокие звуки представляются хрустальными, воздушными, бесплотными, стеклянными, хрупкими, звенящими.

Звуковые качества верхнего регистра обуславливают и круг ассоциаций, в которых главное место отведено миниатюрным, игрушечным предметам. Достаточно сравнить, например, часто встречаемые определения типа «колоколов» в низком регистре и «колокольчиков» в верхнем. Светлыми красками верхнего регистра обусловлено также возрастание в нем роли ассоциаций, связанных с ощущением света, солнца, утра, весны (*Рассвет на Москва-реке* из *Хованщины* М. Мусоргского, *Утро* из сюиты *Пер Гюнт* Э. Грига).

Средний регистр, находящийся в зоне особо благоприятной слуховой чувствительности и совпадающий с областью речевого и вокального интонирования, обладает наибольшими возможностями образно-эмоциональной выразительности. Здесь находит свое воплощение все многообразие человеческих чувств и состояний. Прежде всего – это царство лирики с присущей ей кантиленной мелодикой и богатой фактурой. Эпическая повествовательность также сопряжена именно с серединой звуковысотного диапазона. Не чужды данному регистру и драматические коллизии, претворяющиеся в сопоставлении, сквозном развитии и динамическом сопряжении разнообразных тематических элементов.

Наглядные примеры, демонстрирующие контрастные звуковые свойства различных отрезков диапазона, представляет камерная музыка молдавского композитора В. Ротару. Отличительной чертой стиля этого автора является использование звуковысотного амбитуса, который практически совпадает с существующим музыкальным диапазоном, захватывающим, с одной стороны, звуки контроктавы, с другой стороны, – тоны четвертой октавы. При этом за каждым из отрезков диапазона закрепляется особая выразительная область. Низкий регистр насыщается глубокими басами, часто дублированными в октаву и служащими опорой гармонической вертикали. Средний регистр концентрирует в себе основные мелодико-тематические процессы. Высокий отрезок диапазона обладает выраженными изобразительными свойствами, трактуется как область обертоновых призвуков, звуковых «отголосков», окрашивающих материал разнообразными тембровыми нюансами. Образцы такого рода встречаются в его фортепианных опусах: в каждой из трех частей сюиты *По белым и черным* (*Pe albe și negre*), во второй части *Сонатинки*, в *Двух импровизациях*, в циклах миниатюр для флейты и фортепиано *Пейзажи* и *Сельские картинки* (*Tablouri rustice*), в *Импровизациях* для кларнета соло, во многих романсах (вокальный цикл *Мамины дойки* / *Doine de la tata* на стихи Т. Брагэ, *Все ближе* / *Tot mai aproape*, *Слеза* / *Lacrimă* и *Поэма* / *Поет* на тексты В. Гроссу и др).

Данное качество фактуры в музыке В. Ротару отмечает Е. Мироненко при анализе фортепианной миниатюры *Силуэт*: «Эффект пространственности и ирреальности достигается

с помощью двухслойной фактуры с большим регистровым разрывом. Нижний фактурный слой образуют гулкие трехоктавные басы, верхний слой – вопросительные триольные интонации, застывающие на фермате» [5, 11-38].

Как правило, в рамках одного музыкального произведения используются оба принципа взаимосвязи регистров. Звуковысотное *разделение* компонентов фактуры (регистровый контраст) дает возможность рельефно показать каждый из них, например, кантиленность мелодии (средний регистр), неспешную поступь басового голоса (низкий регистр), ясную смену аккордовых комплексов (средне-низкое звуковысотное положение), звончатость и легкость хроматических пассажей или красочных гармонических «отголосков» (верхний регистр). Размещение всех компонентов фактуры в одном отрезке диапазона (регистровое единство) вызывает необходимость дополнительных средств рельефного их представления (как правило, это связано с необходимостью громкостно-динамического или штрихового их контраста). Например, в фортепианной *Прелюдии in d* В. Ротару неспешное развертывание песенной мелодии осуществляется на фоне ритмического *ostinato*, расположенного посередине рояльного диапазона ($d^1 - d^2$). Данная остинатная формула поручается правой руке пианиста. В партии левой руки проводится мелодия, которая поначалу расположена между октавными повторяющимися звуками. Для того, чтобы она воспринималась рельефно, ее необходимо выделить более ярким динамическим нюансом.

Правда, вскоре, развиваясь, мелодия «завоевывает» высокий регистр, а в момент достижения кульминационного звука g^3 , который берется на педали, переносится в нижний отрезок диапазона, где сменяется арпеджированными аккордами. Таким образом, в результате контрастными оказываются неизменный, остинатно «застылый» фон и гибкая, подвижная мелодия.

Предрасположенность среднего регистра к области гуманистических, «антропоцентрических» образов является основной смысловой предпосылкой централизации вокруг него всей регистровой системы. Существует и акустико-психологическое обоснование централизующей роли среднего регистра. Оно связано с тем, что, будучи наиболее удобным для восприятия, средний регистр характеризуется наибольшей интонационной ясностью и выступает своеобразной «точкой отсчета» для характеристики соседних участков диапазона.

Одним из внешних признаков централизующей функции среднего отрезка диапазона является особая интенсивность использования его звукового материала по сравнению с крайними регистрами. В статье А. Володина *Роль гармонического спектра в восприятии высоты и тембра* звука приводятся статистические данные употребления звуков разной высоты в фортепианной музыке, в произведениях для скрипки, гобоя и виолончели, демонстрирующие во всех случаях наибольший коэффициент в среднем регистре [6, 26].

С точки зрения всего сказанного ясно, что между музыкальными регистрами объективно существуют два противоположных принципа взаимоотношения: родство и контраст. В зависимости от художественных целей композиторы акцентируют либо один, либо другой из них.

Библиографические ссылки

1. АРИСТОТЕЛЬ. Проблемы. XIX, 33. В: *Античная музыкальная эстетика*. Ред. Лосев, А. Москва: Музгиз, 1960.
2. АРИСТИД, К. О музыке. III, 16-17. В: *Античная музыкальная эстетика*.
3. ДРУСКИН, М. *Пассионы и мессы И.С. Баха*. Ленинград: Музыка, 1976.
4. HELMHOLTZ, H. *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*. 5. Ausgabe. Braunschweig, 1863.
5. МИРОНЕНКО, Е. *Композитор Владимир Ротару*. Кишинев: Центральная типография, 2000
6. ВОЛОДИН, А. Роль гармонического спектра в восприятии высоты и тембра звука. В: *Музыкальное искусство и наука*, вып. 1. Москва: Музыка, 1972.