

Прослушка классической музыки и воздействия аксонов к нервной системе психологического и образовательного процесса

Комил Бурунович Холиков
Туркистанский инновационный университет

Аннотация: От частоты звуковой волны зависит высота слышимого звука, т.е. будет ли данный звук восприниматься как высокий (если число колебаний в секунду велико) или (в противном случае) как низкий. Стимулы, вызывающие слуховые ощущения, представляют собой волны, которые образуются в результате колебаний частиц воздуха. Вибрации какого-либо предмета вызывают поочередное образование уплотненных и разреженных зон воздуха. Амплитуда звуковой волны определяет интенсивность звука. Чем больше молекулы воздуха отклоняются от их среднего положения, тем больше амплитуда волны. классическая музыка положительно влияет на организм человека. Прослушивание бессмертных произведений великих композиторов с детства, помогает развиваться ребенку в интеллектуальном плане.

Ключевые слова: классическая музыка, звуковые волны, аксоны и дендриты, вибрация и восприятие звука, организм человека, нейрон

Listening to classical music and the impact of axons to the nervous system of the psychological and educational process

Komil Buronovich Kholikov
Turkistan Innovative University

Abstract: The height of the audible sound depends on the frequency of the sound wave, whether the given sound will be perceived as high (if the number of vibrations per second is high) or (otherwise) as low. The stimuli that cause auditory sensations are waves that are formed as a result of vibrations of air particles. Vibrations of any object cause the alternate formation of compacted and rarefied air zones. The amplitude of the sound wave determines the intensity of the sound. The more air molecules deviate from their average position, the greater the amplitude of the wave. Classical music has a positive effect on the human body. Listening to the immortal works of great composers from childhood helps the child develop intellectually.

Keywords: classical music, sound waves, axons and dendrites, vibration and sound perception, human body, neuron

Ученые доказали, что классическая музыка положительно влияет на организм человека. Прослушивание бессмертных произведений великих композиторов с детства, помогает развиваться ребенку в интеллектуальном плане, обладать большей стрессоустойчивостью и восприимчивостью к наукам. Особенно рекомендуются к прослушиванию произведения Моцарта. Они действуют на человеческий организм следующим образом:

стимулируют работу головного мозга перед экзаменами и любыми другими серьезными испытаниями;

развивают стремление к самосовершенствованию и волю к победе; особенно заметно влияние музыки Моцарта на людей, занимающихся умственным трудом или тех, кто выбрал полем своей деятельности творчество.

Совсем недавно стало ясно, что классическая музыка, слушать которую стало не модно, оказывает положительный эффект при лечении многих заболеваний. Она не заменяет лекарства, но хорошо снимает негативное напряжение и нормализует биоритмы органов человека.

Аксон (от др.-греч. ἄξων - «ось») - составляющая нерва, длинный отросток, проводящий импульс от тела нерва к другим нервным клеткам и тканям. Аксон получает информацию от дендрита, короткого ветвящегося отростка, который отвечает за обратную аксону функцию: он проводит сигнал от аксона к телу нейрона. К концу аксон начинает ветвиться, его концевые участки называются терминалями. Нейрит, по которому нервные импульсы идут от тела клетки к иннервируемым органам и другим нервным клеткам. Каждый нейрон состоит из одного аксона, тела и нескольких дендритов, в зависимости от числа которых нервные клетки делятся на униполярные, биполярные или мультиполярные. Дендриты - это отростки, по которым нервные импульсы передаются к телу нейрона. Эти отростки сильно ветвятся. У нейрона может быть несколько дендритов.

Аксон - это отросток, по которому импульсы передаются от тела клетки. Аксон обычно ветвится только на конце. У каждого нейрона всего один аксон.

Аксоны часто окружены оболочкой из жироподобного вещества миелина.

Узкоспециализированная клетка, структурно-функциональная единица нервной системы. Нейрон - электрически возбудимая клетка, которая предназначена для приёма извне, обработки, хранения, передачи и вывода вовне информации с помощью электрических и химических сигналов.

Аксоны и дендриты являются частью нейрона. Аксон - это длинная нитевидная часть нейрона, по которой нервный импульс перемещается от тела клетки к другим частям. Принимая во внимание, что дендрит - это короткая часть нейрона, по которой импульсы принимаются из центра и далее передаются

в тело клетки или аксон нейрона. Проще говоря, аксоны - это выход нейрона, а дендриты - вход нейрона.

Дендриты и аксоны это - неотъемлемые части, входящие в строение нервной клетки. Аксон зачастую у нейрона содержится в одном числе и выполняет передачу нервных импульсов от клетки, частью которой он является к другой, воспринимающей информацию посредством восприятия ее такой частью клетки, как дендрит. Дендриты и аксоны, соприкасаясь с друг другом, создают нервное волокно в периферических нервах, головном, а также спинном мозге. Дендрит - это короткий, разветвлённый отросток, который служит главным образом для передачи электрических (химических) импульсов от одной клетки к другой. Он выступает принимающей частью и проводит нервные импульсы, полученные от соседней клетки к телу (ядру) нейрона, элементом строения которой он является. Свое название, он получил от греческого слова, что в переводе означает дерево благодаря своему внешнему сходству с ним. Вместе они создают специфическую систему нервной ткани, отвечающую за восприятие передачи химических (электрических) импульсов и передачу их дальше. Они схожи по строению, только аксон намного длиннее дендрита, последний наиболее рыхлый, с наименьшей плотностью.

Психофизиология восприятия звука, основные функции слуховой системы человека. Пространственные компоненты музыкального восприятия и творческое воображение слушателя, роль жизненного опыта в ее интерпретации. Влияние музыки на эмоциональную сферу человека.

В процессе исторического развития общества восприятие музыки, являющееся одним из компонентов музыкальной культуры, не могло оставаться неизменным. Очевидно, что в прошлом люди слушали и слышали музыку иначе, чем сейчас. На протяжении всей своей многовековой истории человечество стремилось проникнуть в тайны звуков окружающего мира и использовать их в собственных интересах.

В настоящее время в музыкальной психологии неисследованных проблем гораздо больше, чем изученных. Таким образом, данная работа несомненно актуальна, так как психология восприятия музыки предоставляет широкое поле для исследовательской деятельности.

Основной задачей данного исследования является изучение психофизиологии восприятия звука и эмоционального восприятия музыки.

Для анализа используется описание музыки и её восприятия, цитаты музыкантов, тексты музыковедческих работ. Для выяснения некоторых вопросов психологии восприятия музыки, мы прибегаем также к сравнительному анализу музыки и речи. Акцентируются вопросы психологии, которые связаны с

влиянием предшествующего опыта на восприятие - с апперцепцией и многое другое.

Одним из центральных является вопрос об отношении эмоций к содержанию произведения, о специфике музыкально-эстетического отклика слушателя на музыку. В виду этого нами рассматриваются эмоции и их функции, моделирование эмоций в музыке и т.д.

В первом пункте основной части данной исследовательской работы нами ставится задача осветить область вопросов, связанную с психофизиологией восприятия звука, так как музыкальное произведение, состоящее из множества звуков, адресовано, строго говоря, непосредственно слуховому анализатору. В восприятии музыки ухо, следовательно, играет роль "входного устройства" одновременно для рецензии высоты, тембра, ритма и других сторон целого, причем речь идёт в данном случае не об одном анализаторе, а о нескольких скоординированных друг с другом анализаторных системах, содержащих в своем составе один и тот же вход, но отличающихся комплексом других элементов.

Вместе с тем целый ряд проблем восприятия музыки выходит за рамки науки о слухе, хотя её материал и методика могут быть частично использованы и при их решении. Ухо человека имеет поразительно сложное устройство. На первый взгляд кажется, что это - по существу лишь трубка, связывающая внешний мир с маленькой внутренней мембраной - барабанной перепонкой. Колебания воздуха заставляют барабанную перепонку колебаться. Однако наружные части уха - ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка - имеют наименьшее значение для его успешного функционирования. Колебания барабанной перепонки в ответ на изменения давления воздуха - всего лишь начало длинной цепи событий, которые в конечном счете приводят к восприятию звука. Стимулы, вызывающие слуховые ощущения, представляют собой волны, которые образуются в результате колебаний частиц воздуха. Вибрации какого-либо предмета вызывают поочередное образование уплотненных и разреженных зон воздуха, которые затем в виде последовательных волн распространяются в пространстве со скоростью около 330 метров в секунду. Функция уха заключается в преобразовании этих колебаний в нервные импульсы. Слуховое ощущение зависит главным образом от характеристик звуковой волны. Так, громкость звука определяется амплитудой волны, а его высота - частотой колебаний; тембр звука, который характеризует издающий инструмент, зависит от числа и интенсивности образующихся гармоник (обертонов).

Ухо состоит из трех отделов. Наружное ухо состоит из ушной раковины и слухового прохода длиной 25мм, упирающегося в барабанную перепонку -

мембрану, вибрирующую под воздействием звуковых волн. В среднем ухе имеются три слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремя, обеспечивающие передачу вибраций овальному окну на границе внутреннего уха. Во внутреннем ухе находится лабиринт, в состав которого входят улитка - трубка длиной 34 мм, спирально свернутая в 2,5 оборота наподобие раковины виноградной улитки. Улитка внутреннего уха заполнена жидкостью которая приходит в движение под влиянием звуковых волн, передаваемых косточками среднего уха. Движение жидкости вызывает прогибание и смещение базилярной мембраны, проходящей вдоль всей улитки. Эта деформация базилярной мембраны сильнее всего выражена у основания улитки при воздействии высоких звуков, а у вершины - при воздействии низких. В месте максимальной деформации базилярной мембраны в результате возбуждения её чувствительных клеток, волоски которых соприкасаются с нависающей над ними текториальной мембраной, происходит преобразование вибраций в нервные импульсы. Таким образом, частота звука различается в соответствии с тем участком базилярной мембраны, где происходит её деформация, а его громкость - в зависимости от числа клеток, вовлеченных в деформацию. Затем информация передается в головной мозг по слуховому нерву, образованному отростками чувствительных волосковых клеток.

Звук (также как и свет) обусловлен колебаниями и может поэтому передаваться в виде волн, позволяющих судить о свойствах источника этих колебаний. Звук представляет собой движение молекул воздуха, вызываемое колеблющимся физическим телом (например, струной гитары, камертоном или мембраной громкоговорителя). Воздушная среда совершенно необходима для распределения звука в пространстве; её возвратно - поступательные движения во время колебаний сопровождаются последовательными волнами сжатия и разрежения воздуха, которые распространяются в вакууме, в котором, стало быть, всегда царит абсолютная тишина. Если нет отражателя или резонатора, звук распространяется главным образом в направлении колебаний физического тела.

Амплитуда звуковой волны определяет интенсивность звука. Чем больше молекулы воздуха отклоняются от их среднего положения, тем больше амплитуда волны. От частоты звуковой волны зависит высота слышимого звука, т.е. будет ли данный звук восприниматься как высокий (если число колебаний в секунду велико) или (в противном случае) как низкий.

Эти две характеристики воспринимаемых звуков взаимосвязаны. Фактически звуки всегда кажутся более интенсивными, чем низкие, даже если их волны имеют одинаковую амплитуду.

Существует ещё одна психологическая характеристика звука, называемая тембром. Она зависит от гармонии основного звука. Гармоники возникают вследствие того, что колебания струны, как и любого другого предмета, включают её вибрацию не только по всей длине, но и в каждой из двух половин, в каждой третьей, четвертой или какой-либо другой её части, которые таким образом, добавляют частоты своих колебаний к основной частоте колебаний струны, по отношению к которой они будут кратными. Число и богатство гармоник, разумеется, зависит от типа и качества музыкального инструмента, что и позволяет уху отличать один инструмент от другого. Даже если гармоники, присутствующие в звуках трубы и скрипки, имеют одинаковую частоту и интенсивность, они заставляют эти инструменты звучать по-разному; да и скрипки в зависимости от того, сделаны ли они "конвейерным способом" или изготовлены Страдивариусом, имеют разный тембр звука.

1. Достаточно, однако, с помощью фильтров освободиться от всех гармоник, и отличить звучание одного музыкального инструмента от другого будет невозможно.

Мозг воспринимает только часть тех событий в акустической среде, которые достигают периферических рецепторных приборов внутреннего уха. Возможности восприятия определяются разрешающей способностью рецепторов по времени и частоте, скоростью передачи по нервным путям, направленностью внимания. Разнообразные шумы природного и технологического происхождения часто содержат как слышимые звуковые частоты, так и инфра- и ультразвуковые колебания:

Вообще шумы являются постоянным фоном, сопровождающим действие и коммуникацию человека, тем компонентом среды, который оказывает огромное влияние на слух и работоспособность человека, но зачастую не замечаются или игнорируются им.

Как бы не были совершенны механические структуры улитки, преобразующие частоту внешнего звукового воздействия в соотношения колебаний амплитуд основной мембраны, ощущение звука было бы невозможно без трансформации механического процесса в электрический, которая осуществляется на уровне рецепторных клеток и передается в мозговые центры.

Уже на уровне рецепторных клеток внутреннего уха выделяются две системы: одна - преобразующая поступающие из внешней среды акустические сигналы в формы активности, присущие нервной системе, а именно в медленные электрические потенциалы и в короткие импульсы; вторая - передающая уже преобразованную информацию о свойствах внешнего звукового источника к разным отделам мозга. Обе эти системы составлены из рецепторных и нервных клеток.

Функции, связанные с организацией сложных форм акустического поведения, регуляцией и компенсацией слуха, требуют включения в их осуществление сложных механизмов мозга.

Богатейшая картина звукового мира, преобразованная в периодических механических и рецепторных структурах органа слуха, приводит в действие сложнейшие механизмы мозга, деятельность которых завершается трансформацией слухового "изображения" в акт восприятия. В основе восприятия любого стимула лежит внутренняя обработка информации. Результаты внешнего воздействия преобразуются в определенный код, носителем которого являются клетки мозга - нейроны. Мозг человека и высших животных состоит из миллиардов нервных клеток, находящихся в непрерывной активности. Они генерируют электрические разряды - импульсы или медленные электрические потенциалы. Весь разнообразный поток раздражителей, которые воспринимаются органами чувств от внешней среды, заключен в этих двух типах электрических сигналов. Каким бы совершенством и разнообразием не были представлены периферические структуры, ориентировка в огромном и удивительном мире звуков была бы невозможна без участия нейронов - этих маленьких кирпичиков в здании слухового восприятия.

Процесс слухового анализа начинается с реакции тысяч механо-чувствительных рецепторных клеток внутреннего уха. Около 30 тысяч нервных волокон входящих в состав слуховой ветви черепно-мозгового нерва, передают полученную из внешней среды информацию в мозговые центры, где она преобразовывается и интерпретируется.

Вся информация о звуковом потоке, попадающем в диапазон возможностей рецепторной части органа слуха, по отросткам (аксонам) нервных клеток, подходящих к рецепторным клеткам, передается в слуховой центр продолговатого мозга - кохлеарные ядра в форме коротких электрических импульсов. Последние распространяются вдоль аксонов со скоростью от 0,5 до 100 м/сек. И имеют одинаковую амплитуду. Изменения свойств стимуляции передаются не амплитудой, а частотой импульсов, количеством активированных волокон, пространственно-временным узором, активности и местом расположения возбужденного волокна в популяции нервных волокон слухового нерва.

Аксоны нейронов слухового нерва заканчиваются на телах и дендритах нервных клеток продолговатого мозга, где переданный по ним частотно-импульсный поток трансформируется в активность клеток кохлеарных ядер. Электрические импульсы, возникающие в этих ядрах, не являются копией импульсов волокон слухового нерва, а суть носители преобразованного частотного кода. Они возникают в области переключения - в синапсе, в

результате высвобождения на конце волокна химического вещества - медиатора. Медиатор диффундирует по направлению к мембране следующей клетки, в области которой разветвляется нервное окончание. Медиаторы, по существу, являются передатчиками, определяющими состояние последующей клетки - её возбуждение или торможение. При возбуждении медиатор приводит клетку в состояние, которое обуславливает возникновение электрического импульса, распространяющегося по нервному волокну. При торможении электрическое состояние клетки изменяется и препятствует возникновению распространяющегося возбуждения. Это медленный электрический процесс. В настоящее время установлено, что по механизму действия существуют два типа медиаторов - возбуждающие и тормозные. По химическому составу и физико-химическим свойствам в пределах этих типов медиаторов отмечается значительное разнообразие. Для большинства синапсов состав веществ, выполняющих функции медиаторов, еще не известен. В синапсах осуществляется передача и переработка информации, поступающей от предыдущего уровня слуховой системы. Характер преобразованного сигнала в значительной мере зависит от того, какова природа синапса, какие окончания - возбуждающие или тормозные - сходятся на данной клетке, каково количество и пространственное распределение этих окончаний. Путь электрических импульсов от периферического чувствующего рецептора к слуховой коре больших полушарий головного мозга содержит 3-5 уровней переключения (переключательных станций) и не менее трёх перекрестов.

После переключения на клетках кохлеарных ядер электрические импульсы поступают к следующему клеточному скоплению, так называемым ядрам верхней оливы.

Здесь отмечается первый перекрёст слуховых путей: меньшая часть волокон остаётся в пределах полушария, на стороне которого расположен периферический слуховой рецептор, а большая часть идёт в противоположное полушарие головного мозга. В области основания мозга, где располагается данный перекрёст, имеется ещё одна группа ядер - ядра трапецевидного тела, где также осуществляется частичное переключение волокон клеток кохлеарных ядер. Небольшая часть этих волокон направляется, не переключаясь, в средний мозг, заканчиваясь на клетках нижних холмов. Сюда же приходит значительная часть перекрещенных и не перекрещенных волокон из ядер верхней оливы. Следует отметить, что часть последних дополнительно переключается в группе мелких ядер, расположенной по ходу пучка проводящих волокон, называемых волокнами боковой петли.

подавляющее большинство волокон от клеток кохлеарных ядер переключается на клетках нижних холмов, после чего волокна следующего

порядка либо переходят в противоположное полушарие (второй перекрёст), либо идут непосредственно к ближайшим подкорковым слуховым центрам - медиальным коленчатым телам. Считается, что только очень небольшая часть волокон проходит мимо нижних холмов, не переключаясь в них, и заканчивается прямо в медиальном коленчатом теле.

Практически все волокна, идущие от нижележащих слуховых центров, переключаются в медиальном коленчатом теле, отростки клеток которого идут к слуховым зонам коры данного полушария головного мозга. Следующий, третий перекрёст волокон осуществляется уже на корковом уровне. Здесь часть волокон в составе мозолистого тела, объединяющего полушария мозга, идёт на противоположную сторону, в первичную проекционную зону коры. Помимо описанных выше "прямых" связей, определяются контакты с другими отделами мозга. Установлены достаточно чёткие связи кохлеарных ядер и ядер трапецевидного тела с двигательными ядрами слухового и тройничного нервов. Здесь следует специально подчеркнуть, что от тел клеток этих черепно-мозговых нервов отходят отростки, иннервирующие мышцы среднего уха. Известны связи кохлеарных ядер, верхней оливы и боковой петли с ретикулярной формацией ствола мозга - мощной активирующей системой. Значительная часть волокон идет от среднего мозга в мозжечок и в спинной мозг, а также к различным двигательным ядрам. Среди последних особый интерес представляют ядра, связанные с управлением сложной координированной активностью звукопроизводящего аппарата - мышц гортани, языка, жевательных и мимических мышц. Известны связи с так называемыми эмоциогенными зонами мозга - теми зонами, электрическое раздражение которых вызывает эмоциональные реакции (веселость, страх т.д.) или обуславливает изменение настроения (подавленность, приподнятость и т.д.). В переднем мозге слуховые связи необыкновенно широки. Здесь можно назвать моторную, лобную, ассоциативную и височно-затылочную кору.

Это далеко не полный перечень связей, по которым слуховая информация поступает к различным отделам мозга. Можно без преувеличения сказать, что "слышит" весь мозг.

Другие зоны мозга, куда поступает акустическая информация, изучены мало, и не входят в определение "слуховой системы". Точная локализация и ход идущих к этим зонам мозга "диффузных" слуховых путей неизвестны, функциональная их роль не установлена. Наука не сделала ещё решительного шага за пределы "классических" слуховых путей, и не располагает достаточно обоснованными данными о роли различных зон мозга в процессе анализа и интеграции слуховой информации.

Вопрос о том, какие качества звуков являются “признаками”, необходимыми для опознания, до сих пор остается открытым.

При восприятии звука выделяется ряд его субъективных качеств, в частности громкость, высота, тембр, которые определяются соотношением физических параметров звука. Но есть и более сложные качества звуков, не поддающиеся описанию только при помощи соотношения физических параметров, например, направление движения, изменение расстояния от источника, речеподобность по звучанию и многое другое. Кроме того, изолированные слуховые события могут анализироваться совершенно иначе, чем те же события в определенном звуковом контексте.

Во всяком процессе отражения передача воздействия от отражаемого к отражающему (воспринимающему) объекту происходит в форме сигнала. Передача этого сигнала осуществляется в определенной среде. Следовательно, рассмотрение процесса отражения должно включать в себя в первую очередь анализ взаимодействия трех компонентов: отражаемого, отражающего (воспринимающего) и среды. Именно поэтому наиболее перспективным подходом к оценке функции слуховой системы оказывается тот, в котором учитываются свойства и взаимодействие всех трех компонентов слухового восприятия. Это, во-первых, звук как физическое явление и начальный элемент акустической связи. Это, во-вторых, среда, в которой распространяется данный звук, в свою очередь состоящая из множества звуков различного происхождения. И, наконец, третий компонент - слух, являющийся результатом совместной деятельности слуховой воспринимающей и мозговой анализирующей и интегрирующей систем.

Использованная литература

1. К.Б. Холиков. О соответствующих последовательности трех аккордов - тоники, субдоминанты и доминанты. *Scientific progress*. 2 (№ 3), pp. 1068-1073.
2. К.Б. Холиков. Краткая характеристика месторождения хора. *Scientific progress*. 2 (№ 3), pp. 1074-1079.
3. К.Б. Холиков. «Колесо навыков» как универсальный инструмент помощи соискателям для подготовки к управлению хором. *Scientific progress*. 2 (№ 3), pp. 1080-1086.
4. К.Б. Холиков. Краткая характеристика хорового коллектива. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 710-714.
5. К.Б. Холиков. Преобразования в музыкальной деятельности Узбекистана по сфере хорового искусство. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 722-727.
6. К.Б. Холиков. Многоголосные формы музыки на основе традиционных принципов организации. *Scientific progress* 2 (4), 375-379.

7. К.Б. Холиков. Манеры пения хорового коллектива и анализ произведения музыки с подвижной структурой и комбинируемым материалом. *Scientific progress* 2 (4), 550-556.

8. К.Б. Холиков. Проблемы автоматизированного сбора информации по анализу музыки, гармонию, контрапункта и совокупность аккордов. *Scientific progress* 2 (4), 361-369.

9. К.Б. Холиков. Тенденции строгой и детальной фиксации в музыке. *Scientific progress* 2 (4), 380-385.

10. К.Б. Холиков. Новые языковые тенденции музыкального образование ввремя пении хорового коллектива. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 1025-1031.

11. К.Б. Холиков. Специальный барьер для заключительного этапа каденции как процесс музыкально-технической обработки произведения. *Science and Education* 2 (12), 710-717.

12. К.Б. Холиков. Природа отношений, регулируемых инструментом возбуждения музыкальных эмоций при коллективном пении. *Scientific progress*. 2 (№ 3), pp. 1032-1037.

13. К.Б. Холиков. Структура физических упражнений на уроках музыки. *Scientific progress*. 2 (№ 3), pp. 1060-1067.

14. К.Б. Холиков. Некоторые задачи, сводимые к вокальным управлениям голоса, при кантрапунктной музыки. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 697-704.

15. К.Б. Холиков. Обучение хоровому пению в рамках кружковой деятельности. *Scientific progress*. 2 (№3), pp. 715-721.

16. К.Б. Холиков. Актуальные задачи высшего профессионального образования и стратегии обучения по направлениям музыки и музыкальное образование. *Science and Education* 2 (11), 1039-1045.

17. К.Б. Холиков. Обширные знания в области музыкальных наук Узбекистана и порядка функционального взаимодействия в сфере музыки. *Scientific progress* 2 (6), 940-945.

18. К.Б. Холиков. Воспитание эстетического вкуса, исполнительской и слушательской культуры. *Science and Education* 3 (2), 1181-1187.

19. К.Б. Холиков. Пение по нотам с сопровождением и без него по классу сольфеджио в высших учебных заведениях. *Science and Education* 3 (5), 1326-1331.

20. К.Б. Холиков. Строительство уникальных знаний и сооружений по музыке в высшей, учебных заведениях. *Scientific progress* 2 (6), 958-963.

21. К.Б. Холиков. Отличие музыкальной культуры от музыкального искусства в контексте эстетика. *Science and Education* 3 (5), 1562-1569.

22. К.Б. Холиков. Место творческой составляющей личности преподавателя музыки и её роль в обучении детей общеобразовательной школе. *Science and education* 3 (8), 145-150.

23. К.Б. Холиков. Диезли мажор ва минор тоналлигини аниқлашнинг оптимал усуллари. *Science and Education* 3 (9), 416-421.

24. К.Б. Холиков. Проблема бытия традиционной музыки Узбекистана. *Science and Education* 3 (5), 1570-1576.

25. К.Б. Холиков. Проблематика музыкальной эстетики как фактическая сторона повествования. *Science and Education* 3 (5), 1556-1561.

26. К.Б. Холиков. Бемолли мажор ва минор тоналлигини аниқлашнинг оптимал усуллари ва креативлиги. *Science and Education* 3 (10), 533-539.

27. К.Б. Холиков. Теоретические основы определения механических свойств музыкальных и шумовых звуков при динамических воздействиях. *Science and Education* 3 (4), 453-458.

28. К.Б. Холиков. Детальный анализ музыкального произведения. *Science and Education* 4 (2), 1069-1075.

29. К.Б. Холиков. Локально-одномерные размеры, основа динамично развитого произведения музыки. *Science and Education* 3 (11), 1007-1014.

30. К.Б. Холиков. Перенос энергии основного голоса к другим голосам многоголосной музыки. *Science and Education* 3 (12), 607-612.