**Математика и музыка**

*Ситникова Виктория Константиновна – студентка 2 курса специальности «Народно художественное творчество» (вид: «Этнохудожественное творчество») КОГПОАУ «Вятский колледж культуры»*

*Научный руководитель – Чернядьева Е.Н.*

В своей жизни человек неизменно, в той или иной форме, сталкивается и с математикой, и с музыкой. Каждая сфера является крупным разделом знаний в информационном хранилище человечества, получая свои начала со времён древних цивилизаций и продолжая своё развитие по сей день. Математика и музыка имеют множество специфичных и узкоспециализированных терминов, методов работы и проявлений, из-за чего обе сферы деятельности часто рассматриваются как обособленные друг от друга, однако, если изучать подробнее, то можно убедиться в том, что множество музыкальных законов построены на математических.

Математика – это наука о структурах, порядке и отношениях, которая исторически сложилась на основе операций подсчёта, измерения и описания форм реальных объектов [1].

Музыка – вид искусства, в котором средством воплощения художественных образов служат определенным образом организованные музыкальные звуки. Основные элементы и выразительные средства музыки - звуковысотность, лад, ритм, метр, темп, громкостная динамика, тембр, мелодия, гармония, полифония, инструментовка. Музыка фиксируется в нотной записи и реализуется в процессе исполнения [2, с. 4188].

Данные определения терминов будут основой для выбора рассматриваемых элементов с целью нахождения связи.

Исходя из определения музыки, рассмотрим взаимосвязи с математикой с точки зрения теоретического построения музыки на примере разбора нескольких данных элементов.

Основой математических знаний является арифметический счёт. Счёт, как числовой ряд, состоит из определенной последовательности чисел, в которой каждое последующее число больше предыдущего на одну единицу – и это уже само по себе является определенной ритмической закономерностью. Арифметические действия с числами происходят путём перемещения по этому числовому ряду либо в сторону увеличения, либо наоборот. Аналогией этому в является музыкальный звукоряд — совокупность звуков одной музыкальной системы (инструмент или голос), расположенных в определённом порядке [3, с 201], где за наименьшую единицу счёта принимается полутон. При восходящем движении значение каждого звука увеличивается на единицу, когда при нисходящем — уменьшается. Так мы выявили арифметическое начало в музыке.

Далее рассмотрим ритм. Ритм является одним из основных элементов, определяющим мелодию музыки (наравне с звукоовысотностью и интерваликой). Мелодия образуется только в том случае, когда ноты организуются в едином ритме, то есть приобретают определённые длительности.

Основные ритмические измерения, применяемые в музыке - это относительные длительности: целая нота, половинная, четвертная, восьмая, шестнадцатая, тридцать вторая. Относительной длительностью называется продолжительность данного звука по сравнению с другими. Абсолютная же длительность звуков в музыке устанавливается темпом, т.е. скоростью звучания, а именно показателем скорости по метроному.

Доля такта – это единица метра музыкального размера. Доли такта представляют собой малые отрезки одинаковой длительности, из которых складывается данный текст. Величина доли такта указывается в знаменателе дроби, обозначающей размер: например, в размере 3/4 – долей такта является четвертная нота, в размере 2/2 – половинная, в размере 3/8 – восьмая. Числитель дроби указывает количество долей в такте. Показатель по метроному определяет, сколько долей (половинных, четвертных или восьмых) должно прозвучать в течение минуты [4].

Также стоит отметить алгоритмизацию в музыке.

Алгоритм – это способ решения задач, точно предписывающий как и в какой последовательности получить результат [2, с. 129]. Хоть и создание музыки – творческий процесс, который невозможно представить в виде алгоритма, тем не менее, особенно в современной музыке, возникновению у композитора идеи сочинения может предшествовать большая подготовительная работа, связанная с формальными вычислениями. Например, композитор задумал создать последовательность аккордов, обладающую определёнными свойствами. Такая последовательность может быть получена с помощью применения повторяющихся действий. Конечно, полученная последовательность не будет музыкальным сочинением, но может рассматриваться как основные элементы, комбинации, из которых композитор будет создавать своё сочинение [5].

Рассмотренные нами элементы доказывают общность и единообразие математических и музыкально-теоретических процессов.

Проявление связи математики и музыки можно увидеть не только в теоретических процессах. Исследования психологов выявили яркую закономерность, связанную с одарённостью людей в математической и музыкальной сферах.

В грандиозном исследовании 25000 американских школьников, занимающихся по арт-программам, было особо отмечено, что дети, учившиеся музыке, с большей вероятностью показывали в математических тестах высшие баллы, чем дети, музыке не обучавшиеся. Для детей из так называемых «неблагополучных семей» прогресс в математических тестах был особенно заметен: среди занимающихся музыкой восьмиклассников 21% имели высокие математические баллы по сравнению с 11% не занимающихся – музыкальные дети оказались в математическом отношении на 10% лучше немузыкальных. В десятом классе разрыв увеличился: уже 33% неблагополучных детей, занимающихся музыкой, показали высокие математические результаты, а среди не занимающихся музыкой детей из таких же семей хороших математиков было только 16% – через два года занятий разрыв составил 17%.

Выдающийся исследователь таланта и одаренности Стэнли Стейнберг из Йельского университета опубликовал аналогичные результаты: ученики восьмого класса, которые занимались игрой на музыкальных инструментах, показали себя гораздо лучшими математиками чем остальные ученики. Особенно отличились пианисты, которые выиграли по тестовым баллам конкурс по математике [6].

Подобные эксперименты раз за разом выявляют прямую закономерность: насколько музыкален человек, настолько он развит в математике – насколько высоки знания в математике, тем легче человек обучается музыкальной деятельности. Соответственно, на основе подобных исследований можно сделать вывод, что занятия по математике помогут улучшить успехи в музыкальной сфере – и наоборот.

Наблюдения, взятые из опыта, наука полностью подтверждает: музыкальные и математические операции родственны и содержательно, и психологически.

Таким образом, связь математики и музыки неоспорима. Словно абсолютно разнящиеся по направленности сферы деятельности – наука и искусство, – но они переплетаются очень тесно. Математика и музыка имеют общие принципы в теоретических процессах, которые проявляются и в практических сторонах своих сфер. Также музыку и математику связывают установленные исследователями психологические и логические связи, показывающие их взаимовлияние друг на друга при обучении человека. Конечно, изучение этой области нельзя назвать полностью завершённым, но тем не менее факт того, что математика и музыка работаю на основе аналогичных процессах доказывается теоретическим и практическим путями.

**Список использованных источников**

1. Вильбур Р. [Энциклопедия Britannica](http://www.britannica.com/EBchecked/topic/369194/mathematics) [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.britannica.com/science/mathematics> (дата обращения — 02.03.2018).
2. Прохоров А.М. Большой энциклопедический словарь [Текст]: Издание второе, переработанное и дополненное/ А.М. Прохоров. – Москва: «Советская энциклопедия», 2000. – 7239 с.
3. Келдыш Г.В. Музыкальный энциклопедический словарь [Текст]/ Г.В.Келдыш. – Москва: «Советская энциклопедия»,1990 – 672 с.
4. Самбурская А. Математический компонент музыкального языка [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://алиса-самбурская.рф/publ/2-1-0-5> (дата обращения – 02.03.2018).
5. Амосов Г.Г. Музыкальное исчисление [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://book.etudes.ru/toc/music/ (дата обращения – 06.03.2018).
6. Морозова С. Музыка математична, а математика музыкальна [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://lionzage.livejournal.com/6540.html (дата обращения – 08.03.2018).