

УДК 378.016: 51

DOI: 10.26140/bgz3-2021-1002-0021

**МУЗЫКАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КЛУБ КАК ФОРМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

© Автор(ы) 2021

SPIN-код: 8009-0935

AuthorID: 349098



©2021 Content доступен по лицензии CC BY-NC 4.0  
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

**КОНДАУРОВА Инесса Константиновна**, кандидат педагогических наук, доцент,  
заведующий кафедрой математики и методики ее преподавания  
**СЕРГЕЕВА Екатерина Алексеевна**, студент 4 курса

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет  
(410012, Россия, Саратов, улица Астраханская, 83, e-mail: sergeeva-e-a@mail.ru)*

**Аннотация.** В статье уточнены определение и целесообразность использования музыкально-математического клуба как формы межпредметного объединения детей по интересам в системе дополнительного образования. Музыкально-математический клуб – это творческое объединение детей, проявляющих интерес, как к музыке, так и к математике, с целью проведения совместного интеллектуально-эстетического досуга, наполненного музыкальным и математическим содержанием. Охарактеризовано методическое обеспечение деятельности музыкально-математического клуба «Оркестр формул» для младших подростков (устав, программа, сценарии мероприятий). Планируемые результаты освоения программы клуба: формирование у участников устойчивого познавательного интереса к математике и музыке; развитие творческих (музыкальных), интеллектуальных (математических) и коммуникативных (досуговое общение) способностей; приобретение практических навыков организации совместного интеллектуально-эстетического отдыха и развлечений; повышение музыкально-математической образованности. Продолжительность работы клуба: один учебный год (58 часов). Работа клуба осуществляется согласно разработанному тематическому плану. В статье представлен фрагмент методической разработки занятия «Симметрия в математике и музыке». Опытно-экспериментальная работа по апробации разработанного методического обеспечения показала у посещающих клубные занятия учащихся положительную динамику развития творческих (музыкальных), интеллектуальных (математических) и коммуникативных (досуговое общение) способностей; познавательного интереса к предметам, музыкальной и математической деятельности, что подтверждает положительное влияние проведения совместного интеллектуально-эстетического досуга.

**Ключевые слова:** дополнительное математическое образование, музыкально-математический клуб, подростки.

#### MUSIC AND MATHEMATICAL CLUB AS A FORM OF ADDITIONAL EDUCATION

© The Author(s) 2021

**KONDAUROVA Inessa Konstantinovna**, candidate of pedagogical sciences, associate professor,  
Head of the Department of mathematics and methods of teaching

**SERGEeva Ekaterina Alekseevna**, 4th year student

*Saratov National Research State University*

*(410012, Russia, Saratov, Astrakhanskaya str., 83, e-mail: sergeeva-e-a@mail.ru)*

**Abstract.** The article specifies the definition and expediency of the use of music and mathematics club as a form of interdisciplinary association of children with interests in the system of additional education. Music and mathematics club is a creative association of children interested in music and mathematics at the same time, for the purpose of a joint intellectual and aesthetic leisure time, filled with music and mathematical content. The description of the methodological support of the activities of the musical and mathematical club “Formula Orchestra” for young teenagers (the charter, the program, scenarios of events) is given. The planned results of mastering the program of the club: formation of steady cognitive interest to mathematics and music in participants; development of creative (musical), intellectual (mathematical) and communicative (leisure communication) abilities; acquisition of practical skills of organization of joint intellectual and aesthetic leisure and entertainment; improvement of musical and mathematical education. The duration of the club: one academic year (58 hours). The work of the club is carried out in accordance with the worked out thematic plan. The article presents a fragment of the methodical development of the lesson “Symmetry in mathematics and music”. The experimental work has shown on approbation of the developed methodical support among pupils attending club lessons, the positive dynamics in development of creative (musical), intellectual (mathematical) and communicative (leisure communication) abilities; cognitive interest to subjects, musical and mathematical activity, which confirms positive influence of joint intellectual and aesthetic leisure time.

**Keywords:** additional mathematical education, music and mathematics club, teenagers.

#### ВВЕДЕНИЕ.

Важной целью реализации федерального государственного образовательного стандарта является формирование у учащихся целостных знаний об окружающем мире [1]. Указанная цель достигается через установление связей между содержанием различных учебных предметов. Однако организовать такую деятельность на уроках достаточно сложно, из-за строго ограниченного учебного времени [2]. Более реально сделать это в условиях разнообразных межпредметных форм организации деятельности детей по интересам во внеурочной работе или в рамках дополнительного предметного образования. Одна из подобных форм – клубное объединение детей по интересам.

Математика становится все более популярным, но остается при этом достаточно сложным предметом, в изучении которого музыка и музыкальное образование способно помочь [3]. Поэтому логичным является создание музыкально-математических объединений детей по интересам, в том числе и клубного типа.

В педагогике, психологии, методиках обучения

математике и музыке имеется определенное количество исследований по организации клубной работы со школьниками: Морозова В. Л., Дронина Р. В. [4], Кожокарь О. А. [2], Тугушева Э. Р., Кондаурова И. К. [5, 16], Ванеева Е. С., Вдовиченко А. А. [6], Алалыкина Т. А. [7], Караськая И. В. [8], Круглова И. А. [9] и др. При написании статьи анализировался опыт работы действующих математических и музыкальных клубов: «Криптография» [7], «Infologics» [8], «Математический огонек» [4], «Музыкальный клуб» [10] и др., использовались материалы элективного курса «Математика и музыка» [11], интегрированных музыкально-математических уроков [12], факультатива «Математика и музыка» [9] и др. При этом полноценно разработанного методического обеспечения работы межпредметного музыкально-математического клуба для подростков нами обнаружено не было. Этим обуславливается актуальность темы статьи.

#### МЕТОДОЛОГИЯ.

Цели статьи: уточнить определение и целесообразность использования музыкально-математического клуба как формы межпредметного объединения детей

по интересам в системе школьного дополнительного образования; разработать и апробировать методическое обеспечение деятельности музыкально-математического клуба «Оркестр формул» для учащихся 6-х классов (устав, программа, сценарии мероприятий). Используемые методы, методики и технологии: анализ научно-литературных источников; обобщение опыта работы; разработка и апробация методических материалов.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ.

Согласно Концепции развития дополнительного образования детей, дополнительное образование должно быть ориентировано на удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, художественно-эстетическом развитии и направлено на формирование и развитие их творческих способностей [13]. В рамках учебного предмета «математика» данная установка Концепции может быть реализована в формате межпредметного клуба, где в качестве основного предмета будет выступать математика, а в качестве дополнительного, – например, музыка.

Клуб (англ. *club*) – это организация, добровольно объединяющая группы людей, связанных общими интересами, в целях общения, а также для совместного отдыха и развлечений [4].

Исследуемый нами объект – музыкально-математический клуб – должен обладать признаками как математического, так и музыкального клубов. Оба указанных понятия определены в науке.

Э. Р. Тугушева и И. К. Кондаурова определяют математический клуб как «форму объединения детей для выявления и развития их математических способностей и формирования устойчивого познавательного интереса к предмету посредством совместного интеллектуального отдыха и развлечений» [4]. Е. С. Ванеева и А. А. Вдовиченко дают такое определение: «Математический клуб – творческое объединение молодежи, созданное на базе общественных, культурных, образовательных или иных организаций с целью совместного проведения досуга, так или иначе наполненного математическим содержанием» [6].

Музыкальным клубом называлась первая российская концертная организация, созданная в 1772 году в Санкт-Петербурге с целью исполнения музыкальных произведений. Клуб просуществовал вплоть до 1777 года [14].

Музыкально-математический клуб определим как творческое объединение детей, проявляющих интерес, как к музыке, так и к математике, с целью проведения совместного интеллектуально-эстетического досуга, наполненного музыкальным и математическим содержанием. Далее будем изучать деятельность музыкально-математического клуба для младших подростков (учащихся 6 классов). В этом возрасте важно сформировать у обучающихся устойчивый познавательный интерес к обеим предметным областям (математика, музыка), показать сферу применения математики, ее внутреннюю красоту и историческое развитие, которое имеет общие истоки с развитием музыкальной культуры, уходящее корнями в Древнюю Грецию [9]. Межпредметный музыкально-математический клуб помогает в воспитании эмоционально-ценностного отношения к искусству, нравственных и эстетических чувств, в развитии интереса к музыкальной и математической деятельности, образного и ассоциативного мышления, воображения, памяти. Обогащает уже имеющиеся знания о музыке и математике. Содействует в овладении учащимися практическими умениями и навыками в учебно-творческой деятельности. Воспитывает в учащихся целеустремленность, помогает в создании коллектива единомышленников [10].

Охарактеризуем разработанное нами методическое обеспечение деятельности детского музыкально-математического клуба «Оркестр формул». В Уставе клуба и Программе его работы указано, что музыкально-математический клуб «Оркестр формул», в дальнейшем клуб, является творческим объединением шестиклассников, созданным с целью выявления и развития музыкально и математически одаренных детей, создания условий для формирования у них устойчивого познавательного интереса к музыке и математике, проведения совместного интеллектуально-эстетического досуга, наполненного музыкальным и математическим содержанием.

Указанная цель достигается посредством выполнения задач: заинтересовать обучающихся музыкально-математической деятельностью; содействовать раскрытию их творческих (музыкальных), интеллектуальных (математических) и коммуникативных (досуговое общение) способностей; развивать проектные и исследовательские умения и навыки; обогащать знания, умения и навыки обучающихся в области математики и элементарной теории музыки.

Категория участников: учащиеся 6-х классов (12-13 лет).  
Продолжительность работы клуба: один учебный год (58 часов).  
Режим занятий: работа клуба осуществляется согласно разработанному тематическому плану (таблица 1).

Таблица 1 – Тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов
1	Организационная работа. Видеофильм «Музыка математики»	2
2	Где в музыке найти математику? Пифагорова гамма. Вариации в математике и музыке.	2
3	Обыкновенные дроби и музыка	2
4	Музыкально-математические ребусы	2
5	Параллели в математике и музыке	2
6	Математика нужна для гармонии в музыке	2
7	Магия чисел и музыки	2
8	Загадки в математике и музыке	2
9	Простые числа. Фильм «Математика. Музыка простых чисел»	2
10	Золотое сечение в математике и музыке	2
11	«Математическая» структура современной музыки	2
12	Эффект Моцарта	2
13	Интеллектуально-досуговый праздник «Математика, музыка и Новый Год»	2
14	Математические и музыкальные задачи	2
15	Музыкальная гамма	2
16	Проектная работа «Композиторы занимались не только музыкой...»	2
17	Игра «Кто быстрее решит музыкально-математические задачи?»	2
18	Исторический экскурс «Пифагорейская музыка»	2
19	Проектная работа «Открытия Пифагора в математике и музыке»	2
20	Эмоции музыки. Беседа «Как музыка вдохновляет изучать математику?»	2
21	Ох, это загадочное число $\pi$ (в математике и музыке)	2
22	Геометрия в фигурах	2
23	Это мой музыкальный инструмент	2
24	Трансформация в математике и музыке	2
25	Противоположности в музыке и в математике	2
26	Симметрия в математике и музыке	2
27	Театральная постановка «Знаменитости о связи математики и музыки»	2
28	Филармония – дом музыки	2
29	Подведение итогов работы клуба	2

Занятия проводятся по 2 часа один раз в неделю. Отбирать темы для занятий музыкально-математического клуба необходимо таким образом, чтобы они: давали возможность проследить аналогии в понятийном аппарате обеих предметных областей, демонстрировали

возможности применения математического аппарата в музыкальной теории [9]. При разработке сценариев занятий музыкально-математического клуба необходимо учитывать следующее:

- и математический, и музыкальный материал должны быть доступны обучающимся, необходимо опираться на уже имеющиеся знания;

- каждая математическая тема должна сопровождаться музыкальными примерами, историческими фактами и наглядной применимостью математики;

- на занятиях необходима относительно частая смена форм работы, обуславливающаяся возрастными особенностями младших подростков;

- с помощью построения ассоциативных цепочек между родственными понятиями в музыке и математике, необходимо развивать математическое мышление.

В работе клуба можно использовать метод проектов, проблемные беседы, рассказы об увлекательных музыкальных, математических фактах, музыкальное сопровождение, виртуальные/реальные экскурсии.

В качестве примера рассмотрим фрагмент методической разработки занятия «Симметрия в математике и музыке».

#### Симметрия в математике.

Симметрия окружает нас повсюду. Существуют центральная, осевая и зеркальная симметрия.

**Осевая симметрия** встречается в геометрических фигурах. Ось симметрии фигуры – это прямая, которая делит фигуру на две симметричные части. Чтобы наглядно вспомнить осевую симметрию, рассмотрим рисунок 1. У некоторых фигур есть несколько осей симметрии, которые пересекаются в одной точке. Эта точка называется центром симметрии.

**Центральная симметрия** (рисунок 2). Две точки  $A$  и  $A_1$  называют симметричными относительно точки  $O$ , если точка  $O$  является серединой отрезка  $AA_1$ . Точка  $O$  – центр симметрии. Примером центральной симметрии в математике является окружность. Если мы возьмем две точки окружности, лежащие на одном диаметре, они будут симметричны относительно центра окружности (рисунок 3). Центральную симметрию можно встретить не только в математике, но и в природе, архитектуре и т.д.

**Зеркальная симметрия.** Ее интереснее всего изучать на практике. Напишем печатную букву «А» на листе бумаги. Приложим зеркало сначала под буквой, а затем над ней. Что вы заметили? Как бы ни располагалась нарисованная нами буква «А» относительно зеркала, мы увидим в зеркале точно такую же букву «А». Давайте рассмотрим букву «В». Эта буква ведет себя достаточно удивительно. В отличие от буквы «А» буква «В» переворачивается, если зеркало приставить рядом с ней, и сохраняет исходную форму, если зеркало приложить над или под ней. Впрочем, так будет только в том случае, если обе половинки буквы «В» будут одинаковой формы.

Среди чисел тоже встречаются «перевертыши», которые не изменяются при отражении в зеркале. Они состоят из цифр 8 и 0. Составьте любое число из этих двух цифр и посмотрите, что получится.

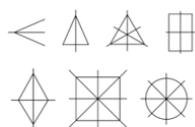


Рисунок 1



Рисунок 2

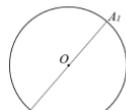


Рисунок 3

#### Симметрия в музыке.

В зеркало можно рассматривать не только книгу или числа, но и ноты. Начнем с длительностей, которые будем записывать не на нотном стане, а на листе бумаги.

#### Длительность Та.

Обозначается штилем | и соответствует четвертной длительности. Этот знак не меняется при отражении в

зеркале. Существуют такие ритмы, зеркальное отражение которых совпадает с оригиналом [15]. Такие ритмы с внутренней симметрией складываются из парных восьмых ( $tu$ ) и целых нот:  $\Pi \text{ и } \circ$

Почему симметричные ритмы не содержат половинных нот?

Взгляните на половинную ноту в зеркало. Что изменилось? А теперь начертите то, как выглядит зеркальное отражение половинной ноты.

Отсюда мы можем с вами сделать вывод, что полностью симметричный ритм может состоять из следующих длительностей: четвертных, пар восьмых (одна восьмая не симметрична сама по себе) и целых:  $| \cdot \Pi (\text{h}) \cdot \circ$

Составим из этих длительностей ритм:  $| \Pi \Pi$

Приставьте к концу зеркало и посмотрите, как выглядит зеркальное отражение ритма. Что вы видите? Отстучите исходный ритм и его зеркальное отражение.

Теперь взгляните в зеркало на следующий ритм:  $\Pi \Pi | | \Pi \Pi$ . Что можно о нем сказать?

Рассмотрим теперь зеркальное отражение более сложных ритмов.

Взглянув на половинные и отдельные восьмые ноты ( $\text{J}$ ,  $\text{J}$ ), вы сразу заметите, что они не симметричны. Но для простоты будем предполагать, что перевернутые отражения имеют такую же длительность, что и сами знаки.

Рассмотрим фрагмент ритмического рисунка (рисунок 4).



Рисунок 4

Отстучите этот ритм. К первой тактовой черте поставим зеркало, что получится? Продолжите зеркальное отражение ритма.

Симметрию в музыке можно встретить не только в ритме, но и в самих музыкальных произведениях. Например, рассмотрим фрагмент произведения В. А. Моцарта «Турецкий марш» (рисунок 5).



Рисунок 5

После второго такта как будто бы «подставили зеркало» и получили третий такт. Аналогично с третьим и четвертым тактами. Прослушаем этот отрывок.

#### Игра «Симметрично ли это?»

Посмотрим на картинки и узнаем, симметричны ли они (рисунок 6). Какой вид симметрии вы увидели? (Можно использовать зеркала).

Разработанное научно-методическое обеспечение работы музыкально-математического клуба для младших подростков было апробировано на базе МОУ «Лицей № 47» во время второй четверти 2020/2021 учебного года.

Учащимся шестых классов было предложено входное анкетирование, которое включало в себя следующие вопросы:

1. Насколько, от одного до десяти, тебе нравится предмет «Математика»? (1 – совсем не нравится, 10 – очень нравится).
2. Насколько, от одного до десяти, тебе нравится предмет «Музыка»? (1 – совсем не нравится, 10 – очень нравится).
3. Что тебе нравится изучать в математике?
4. Что тебе нравится изучать в музыке?
5. Есть ли что-то общее у математики и музыки?

6. Что такое аликвотная дробь?
7. Представь дробь  $\frac{5}{2}$  в виде суммы аликвотных дробей.
8. Подпиши ноты: 
9. Ты хотел бы узнать больше о музыке, математике и их взаимосвязи на занятиях музыкально-математического клуба «Оркестр формул»?

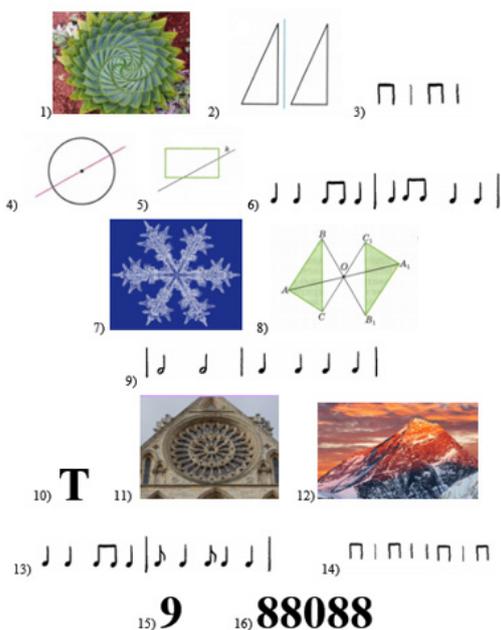


Рисунок 6

Анализ ответов ребят показал, что никто из учащихся не знает про аликвотные дроби и в задании 7 неправильную дробь все представили в виде смешанного числа. Три четверти учеников не знают длительности нот и не умеют расставлять такты. Те учащиеся, которые ответили на вопрос № 9 утвердительно, были приглашены на занятия клуба. Всего было проведено 6 занятий клубного типа, во время которых мы старались, как апробировать подобранное нами музыкально-математическое содержание, так и положительно повлиять на развитие музыкальных и математических способностей учеников, а также повысить уровень заинтересованности их в предметах через совместный интеллектуально-эстетический досуг.

Первое занятие было проведено в форме беседы с элементами игры. Мы обсудили, где можно встретить в музыке математику и наоборот. Познакомились с вариациями, их местом в музыке и в математике. Затем была проведена игра. Далее в рамках эксперимента были проведены занятия: «Обыкновенные дроби и музыка»; «Геометрия в фигурах»; «Это мой музыкальный инструмент»; «Симметрия в математике и музыке». Заключительное занятие предполагало подведение итогов и проведение выходного анкетирования, состоящего из тех же вопросов, что и входное, за исключением вопроса № 10: «Что больше всего запомнилось и понравилось на занятиях клуба?» Выходное анкетирование показало, что в среднем на 1-2 пункта поднялся интерес к математике и к музыке. Также учащиеся безошибочно смогли ответить на вопросы № 5-№ 9. Большой интерес вызвало прослушивание музыкальных произведений и просмотр видео о том, как играют на разных музыкальных инструментах.

#### ВЫВОДЫ

Проведенная опытно-экспериментальная работа показала у посещающих клубные занятия учащихся положительную динамику развития творческих (музыкальных), интеллектуальных (математических) и коммуникативных (досугового общения) способностей;

познавательного интереса к предметам, музыкальной и математической деятельности. Следовательно, изучаемая форма детского объединения в действительности способствует развитию музыкально и математически одаренных детей, а также создает условия для формирования у них устойчивого познавательного интереса к предметам, что подтверждает положительное влияние проведения совместного интеллектуально-эстетического досуга.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. ПРИКАЗ от 17.12.2010 №1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». – М., 2014. – 41 с.
2. Кожокар, О. А. Математический клуб как одна из форм организации внеурочной деятельности пятиклассников в условиях реализации ФГОС общего образования / О. А. Кожокар // Молодой ученый. – 2016. – № 9 (113). – С. 1124-1127.
3. Волошинов, А. В. Математика и искусство / А. В. Волошинов. – М.: Просвещение, 1992. – 335 с.
4. Морозова, В. Л. Математический клуб / В. Л. Морозова, Р. В. Дронина // Внеклассная работа по математике в современной школе: учебное пособие. – Пермь: ПГПУ, 2009. – С. 137-140.
5. Тугушева, Э. Р. Воскресный математический клуб как эффективная форма объединения детей 10-14 лет по интересам / Э. Р. Тугушева, И. К. Кондаурова // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций: сборник научных трудов: в 2-х частях. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация «Центр «Просвещение», 2016. – С. 193-195.
6. Ванеева, Е. С. К определению форм дополнительного математического образования молодежи / Е. С. Ванеева, А. А. Вдовиченко // Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки: материалы XIX международной научно-практической конференции. – LuluPress, Inc, 2019. – С. 34-36.
7. Алалыкина, Т. А. Клубы по интересам в пришкольном математическом лагере как одна из форм внеклассной работы по математике в средней школе / Т. А. Алалыкина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – №10. – С. 91-95.
8. Карабельская, И. В. Развитие творческого и математического мышления при решении математических задач / И. В. Карабельская // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. – 2018. – №2 (24). – С. 147-152.
9. Круглова, И. А. Содержание дополнительного математического образования старшеклассников, проявляющих интерес к музыке: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ирина Алексеевна Круглова; науч. рук. В. Н. Сергеев, Г. И. Сечкин; Министерство общего и профессионального образования РФ, Омский гос. ун-т. – Омск, 1998. – 245 с.
10. Музыкальный клуб. Внеклассная работа [Электронный ресурс] // Инфоурок [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: <https://infourok.ru/muzikalnyi-klub-vneklassnaya-rabota-1386304.html> (дата обращения: 20.05.2020). – Загл. с экрана. – Яз. Рус.
11. Егорова, А. М. Элективный курс «Математика и музыка» как средство развития музыкальных потребностей учащихся старших классов физико-математического профиля / А. М. Егорова // Вестник Сузгурского государственного педагогического университета. – 2013. – №3 (24) – С. 123-130.
12. Подгорная, Л. А. Как наука математика помогает изучать мир музыки / Л. А. Подгорная // Инновационные и традиционные технологии развития дошкольников и младших школьников средствами математики и информатики: материалы научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов «Дни науки МГПУ-2016». – М.: Издательство «Спутник +», 2016. – С. 109-113.
13. Спиридонова, Н. Ф. К вопросу о взаимосвязи музыки и математики / Н. Ф. Спиридонова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2015. – Т. 1, № 3 (4). – С. 90-92.
14. Общественные музыкальные / под ред. Л. Н. Беловой [и др.] // Санкт-Петербург. Петроград. Ленинград: энциклопедический справочник. – М.: Большая Российская Энциклопедия, 1992.
15. Вraga, Б. Язык. Музыка. Математика / Б. Вraga, Ю. Димень, Э. Лопариц; пер. Ю. А. Данилова. – М.: Мир, 1981. – 248 с.
16. Кондаурова И.К. Перспективы организации профессиональной подготовки будущих учителей // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2015. № 3 (12). С. 25-27.

Статья поступила в редакцию 28.12.2020  
Статья принята к публикации 27.05.2021