

Роль занятий музыкой в развитии регуляторных функций у детей 6-7 лет

Баянова Л.Ф.

ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования» (ФГБНУ «ПИ РАО»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7410-9127>, e-mail: balan7@yandex.ru

Долгих А.Г.

ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования» (ФГБНУ «ПИ РАО»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8845-1575>, e-mail: ag.dolgikh@mail.ru

Якушина А.А.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-336X>, e-mail: anastasia.ya.au@yandex.ru

Целью данной работы было изучение различий в развитии регуляторных функций у детей старшего дошкольного возраста, которые систематически занимаются музыкой и не занимаются ей. В исследовании приняли участие 236 детей ($M_{age}=78,17$, $SD_{age}=4,3$), 113 из которых занимаются музыкой в центрах дополнительного образования. Для диагностики уровня развития регуляторных функций (торможения, когнитивной гибкости и рабочей памяти) были использованы субтесты нейропсихологического диагностического комплекса NEPSY-II. В результате сравнения средних с помощью U-критерия Манна-Уитни было выявлено, что дети, посещающие музыкальные школы, обладают более высокими показателями слухоречевой рабочей памяти, то есть они лучше запоминают и правильно воспроизводят то, что было прослушано. Также они способны лучше сдерживать свои поведенческие импульсы в зависимости от требований ситуации по сравнению с теми, кто не занимается дополнительно музыкой. Таким образом, проведенное исследование продемонстрировало значимые различия в развитии некоторых параметров регуляторных функций у детей в зависимости от их вовлеченности в занятия музыкой, что подчеркивает важность творческого развития ребенка для формирования его когнитивных способностей.

Ключевые слова: регуляторные функции; торможение; когнитивная гибкость; рабочая память; дошкольный возраст; дети; занятия музыкой.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (РНФ) № 21-78-10153 «Роль творческих занятий в познавательном и эмоциональном развитии дошкольников».

Для цитаты: Баянова Л.Ф., Долгих А.Г., Якушина А.А. Роль занятий музыкой в развитии регуляторных функций у детей 6-7 лет [Электронный ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2023. Том 15. № 3. С. 52–66. DOI: [10.17759/psyedu.2023150304](https://doi.org/10.17759/psyedu.2023150304)

The Importance of Music in the Development of Executive Functions in 6–7-Year-Old Children

Larisa F. Bayanova

Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7410-9127>, e-mail: balan7@yandex.ru

Aleksandra G. Dolgikh

Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8845-1575>, e-mail: ag.dolgikh@mail.ru

Anastasia A. Yakushina

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-336X>, e-mail: anastasia.ya.au@yandex.ru

The aim of this work was to study the differences in the development of executive functions in senior preschool children who are systematically engaged in music and those who are not. The study involved 236 children ($M_{age}=78,17$, $SD_{age}=4,3$), 113 of whom additionally engaged in music at additional education centers. To diagnose the level of development of regulatory functions (inhibition, cognitive flexibility, and working memory) subtests of the neuropsychological diagnostic complex NEPSY-II were used. A comparison of averages using the Mann-Whitney U-criterion revealed that children attending music schools have higher measures of auditory working memory, that is, they are better at remembering and correctly reproducing what has been listened to. They are also better able to restrain their behavioral impulses, depending on the demands of the situation, compared to those who do not additionally study music. Thus, the study demonstrated significant differences in the development of some parameters of regulatory functions in children depending on their involvement in music lessons, which emphasizes the importance of children's creative development for the formation of their cognitive abilities.

Keywords: executive functions; inhibition; cognitive flexibility; working memory; preschool age; children; music lessons.

Funding. This research was supported by Grant No. 21-78-10153 "The role of creative activities in the cognitive and emotional development of preschool children" of the Russian Science Foundation.

For citation: Bayanova L.F., Dolgikh A.G., Yakushina A.A. The Importance of Music in the Development of Executive Functions in 6–7-Year-Old Children. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya = Psychological-Educational Studies*, 2023. Vol. 15, no. 3, pp. 52–66. DOI:10.17759/psyedu.2023150304

Введение

Регуляторные функции относятся к общим когнитивным функциям, которые необходимы для реализации целенаправленного поведения и адаптации к различным жизненным условиям [3; 4; 12; 28]. Регуляторные функции включают в себя такие

компоненты, как торможение, когнитивная гибкость и рабочая память, которые наиболее активно развиваются с дошкольного возраста до подросткового [22; 23; 31; 39]. Несмотря на то, что компоненты регуляторных функций имеют долгосрочную перспективу развития, которая распространяется и на взрослую жизнь, формирование саморегуляции быстрее всего происходит в раннем детстве [5; 15; 18]. Это связано с тем, что префронтальные области мозга, которые играют важную роль для формирования саморегуляции, структурно развиваются на протяжении всего детства. Как отмечается в исследовании Дж. Зак и соавторов [41], существует связь между уменьшением толщины коры в различных областях мозга и повышением эффективности выполнения различных заданий на диагностику регуляторных функций у детей в возрасте от пяти до десяти лет. Однако траектории развития отдельных компонентов регуляторных функций различаются [8; 10]. Например, в дошкольном возрасте торможение показывает быстрое улучшение, в то время как у детей школьного возраста эта скорость замедляется [32; 37]. Как и торможение, рабочая память развивается в раннем возрасте. Однако способность удерживать в уме множество объектов или мысленно работать с репрезентациями развивается более линейно и медленнее, чем торможение [9]. По сравнению с торможением и рабочей памятью, созревание когнитивной гибкости происходит медленнее всего. Переключение менее развито у детей дошкольного возраста, потому что оно опирается на торможение и рабочую память [32; 36]. В то время как дошкольники хорошо справляются с простыми заданиями на переключение, более сложные задачи становятся доступны только для более взрослых детей [13; 15; 39].

Как отмечают многие исследователи, регуляторные функции являются важнейшими предикторами успеха в учебе, социальной адаптации и благополучия [6; 11; 17; 21; 27]. В связи с тем, что развитие компонентов регуляторных функций имеет значение для успешного будущего, существует большой потенциал в разработке образовательных стратегий, направленных на развитие и укрепление этих способностей начиная с самого детства. Согласно А. Даймонду и К. Ли, показатели регуляторных функций могут быть улучшены с помощью специально разработанных программ [19]. Обучение должно учитывать интересы детей и быть направлено не только на отработку конкретных навыков, но и на эмоциональное и социальное развитие. Более того, тренировка должна быть непрерывной с постепенным усложнением. Одной из таких деятельностей могут выступать целенаправленные занятия музыкой в центрах дополнительного образования [2].

Как отмечают многие исследователи, обучение игре на музыкальном инструменте может развивать регуляторные функции детей, так как занятия музыкой в значительной степени опираются на различные компоненты регуляторных функций [7; 14; 16; 20; 25; 29]. Например, в исследовании А. Джаске и соавторов [25] участвовали 74 ребенка, которые были разделены на музыкальную, изобразительную группы и группу без дополнительных занятий. В результате наблюдения за детьми в течение 2,5 лет было показано, что дети из группы изобразительного искусства лучше справляются с заданиями на визуально-пространственную память по сравнению с другими группами. Однако результаты тестов на торможение, планирование и вербальный интеллект значительно улучшились в музыкальной группе с течением времени, в отличие от изобразительной группы и группы без дополнительных занятий [25]. В исследовании И. Роден и соавторов [29] было проведено сравнение группы детей, занимающихся музыкой, с группой, изучающей естественные науки. Авторы пришли к выводу, что музыкальная группа увеличила объем слуховой рабочей памяти за период 18

месяцев [29].

Таким образом, целью данного исследования было изучение различий регуляторных функций детей шести-семи лет, которые систематически занимаются музыкой и не занимаются ей.

Методы и организация исследования

Для исследования основных компонентов регуляторных функций (рабочая память, когнитивная гибкость и тормозной контроль) были использованы субтесты из нейропсихологического комплекса NEPSY-II [26].

Слухоречевая рабочая память. Был использован субтест NEPSY-II «Повторение предложений». Стимулы включали 17 предложений возрастающей длины и сложности. Ребенку читали одно предложение и просили повторить его сразу после предъявления. Каждое правильное повторение предложения оценивалось в 2 балла.

Зрительная рабочая память. Был использован субтест «Память на конструирование». Стимулы включают в себя четыре изображения сетки с четырьмя-восемью цветными рисунками на ней. Ребенку показывали картинку в течение 10 с, а затем убрали ее из поля зрения. Ребенок выбирал рисунки из набора карточек и размещал их в сетке в том же месте, которое было показано ранее.

Когнитивное торможение. Был использован субтест «Торможение». Субтест состоит из двух блоков: серии белых и черных фигур (кругов и квадратов) и серии стрелок, направленных в разные стороны (вверх и вниз). С каждой серией картинок выполнялись два задания: задание на называние фигур (в этом случае ребенок просто должен был назвать фигуры, которые он видел, как можно быстрее), задание на торможение (в этом случае ребенок должен был сказать противоположное тому, что он видел).

Физическое торможение. Был использован субтест «Статуя», который направлен на исследование торможения и самоконтроля телесных движений. В этом задании ребенок должен был стоять в определенной позе в течение 75 с, не двигаясь и не отвлекаясь на внешние звуковые стимулы. Для каждого 5-секундного интервала регистрировались ошибки, т.е. такие движения, как открывание глаз, покачивания и др.

Когнитивная гибкость. Был использован субтест «Сортировка по изменяемому признаку». Детям требовалось отсортировать серию тестовых карточек с изображениями красного кролика и синей лодки. Сначала они сортировали 6 карточек по одному измерению (цвет), а затем 6 карточек по другому признаку (форма). В третьей серии ребенок должен был отсортировать 12 карточек в соответствии с более сложным правилом с дополнительным фактором (если карточка имела рамку, то нужно отсортировать ее по цвету, а если рамки не было, то по форме).

Выборка. В исследовании приняли участие 236 детей ($M_{age}=78,17$, $SD_{age}=4,3$), из них 108 мальчиков и 128 девочек. Все участвующие в исследовании дети посещали подготовительную группу детского сада. 113 детей занимались музыкой в учреждениях дополнительного образования (детские музыкальные школы и детские школы искусств) г. Москвы и г. Краснодара. Дети обучались в 1 классе музыкальной школы и посещали занятия от 1 до 3 раз в неделю. Занятия представляли собой непосредственно обучение игре на музыкальном инструменте, пение в хоре и изучение нотной грамоты. С каждым ребенком проводилось 2 встречи длительностью 20-25 минут. Порядок предъявления заданий в каждой встрече для

всех детей был одинаковым.

Результаты

Для обработки эмпирических данных использовались программы Microsoft Excel 2016 и IBM SPSS Statistics 22. В результате проверки распределения на нормальность было выявлено, что распределение по выборке носит смешанный характер (критерий Колмогорова-Смирнова), поэтому далее для проверки гипотез были применены непараметрические методы обработки данных.

Таблица 1

Описательные статистики

Параметры регуляторных функций	Среднее и стандартное отклонение детей, посещающих занятия музыкой	Среднее и стандартное отклонение детей, не посещающих занятия музыкой
Когнитивная гибкость	M=20,9; SE=2,7	M=18,9; SE=3,5
Зрительная рабочая память	M=85,9; SE=21,5	M=79,9; SE=2,4
Слухоречевая рабочая память	M=21,5; SE=4,5	M=19,6; SE=4,3
Торможение	M=10,9; SE=3,2	
Ошибки	M=11,2; SE=3,5	
Физический контроль	M=27; SE=3,2	

В результате анализа описательных статистик показателей регуляторных функций детей было продемонстрировано, что показатели детей дошкольного возраста, посещающих дополнительные музыкальные занятия, находятся в рамках нормы относительно показателей детей, не посещающих дополнительные занятия по музыке, такого же возраста (табл. 1) [1].

Далее мы провели сравнение средних по показателям регуляторных функций в зависимости от пола детей.

Таблица 2

Показатели регуляторных функций, дифференцированные по полу

	U-критерий Манна-Уитни и уровень значимости	Размер эффекта (рангово-бисериальный коэффициент)	Пол	N	M	SD
Когнитивное торможение	U=5289,5 p=0,008	0,2	Мужской	108	10,3	3,2
			Женский	128	11,4	3,1
Физический контроль	U=4857,5 p=0,001	0,253	Мужской	108	26,5	3,3
			Женский	128	27,6	3,1

В результате было продемонстрировано, что девочки лучше, чем мальчики, справляются с заданиями, связанными с контролем своих побуждений, как физических, так и когнитивных (табл. 2). Девочки меньше обращают внимание на отвлекающие факторы при выполнении указанной задачи и способны дольше сдерживать свои импульсы.

Для анализа различий в развитии регуляторных функций у детей, посещающих и не посещающих дополнительные музыкальные занятия, было проведено сравнение средних с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Таблица 3

Различия в показателях регуляторных функций, дифференцированные по полу

	U-критерий Манна-Уитни и уровень значимости	Размер эффекта (рангово-бисериальный коэффициент)	Посещение музыкальных занятий	N	M	SD
Слухоречевая рабочая память	U=3041 p<0,0001	0,551	Посещают	103	23,7	4,1
			Не посещают	123	19,4	3,9
Физический контроль	U=4346,5 p<0,0001	0,339	Посещают	103	26,5	3,4
			Не посещают	123	27,7	3,1

Было показано, что существуют значимые различия в таких показателях, как слухоречевая рабочая память и физический контроль (табл. 3). Дети, посещающие дополнительные музыкальные занятия, лучше справляются с заданиями на запоминание и воспроизведение на слух, а также им проще не реагировать на внешние стимулы и сдерживать себя, если того требует ситуация.

Обсуждение результатов

В результате проведенного исследования были получены значимые различия в развитии регуляторных функций у детей, посещающих и не посещающих дополнительные музыкальные занятия. Было продемонстрировано, что те, кто регулярно занимается музыкой, имеют более высокие показатели слухоречевой памяти и физического сдерживающего контроля. Дети, которые регулярно занимаются музыкой, лучше запоминают и воспроизводят на слух то, что услышали. Данные результаты согласуются с результатами других исследовательских работ [7; 24]. На наш взгляд, это объясняется тем, что обучение музыке в специализированных учреждениях связано с частым прослушиванием и воспроизведением на слух мелодий, а также повторением ритмических рядов и музыкальных интервалов на уроках сольфеджио. Подобные упражнения способствуют не только обучению нотной грамоте и развитию музыкальных способностей, но и приводят к улучшению регуляторных функций, в частности, рабочей памяти [33; 34].

Кроме того, данная работа показала, что дети, которые регулярно посещали дополнительные музыкальные занятия, имели более высокий уровень физического тормозного контроля. Полученные результаты согласуются с результатами множества исследований, демонстрирующих улучшение показателей торможения у детей, посещающих

уроки музыки [20; 30]. Это может быть связано с тем, что игра на музыкальном инструменте подразумевает концентрацию внимания на произведении и контроль за движениями рук и пальцев. В это время ребенок фактически должен подавлять свое импульсивное поведение, чтобы иметь возможность играть на инструменте продолжительное время. Занятия музыкой также способствуют развитию сдерживающего контроля, так как во время обучения дети должны следовать инструкциям преподавателя и в целом отражать ладовые особенности музыкального произведения.

Стоит отметить, что в нашем исследовании не были выявлены значимые различия в уровне развития когнитивной гибкости у детей, посещающих и не посещающих музыкальные занятия. На наш взгляд, это может быть связано с тем, что дети в нашем исследовании занимались музыкой не больше двух лет. На данном этапе в музыкальных школах еще не требуется выполнение большого количества задач на переключение внимания, например, подстраиваться под партии партнеров во время игры в ансамбле или читать нотные записи с листа, играя одновременно партии двух рук. Кроме того, согласно некоторым исследованиям [13; 40], когнитивная гибкость начинает развиваться в более позднем возрасте и наибольшую активность приобретает, когда ребенок уже овладел определенными навыками, в процессе же начального обучения эта способность имеет наименьшее значение, в отличие от рабочей памяти и торможения.

Дополнительно были выявлены значимые половые различия в развитии регуляторных функций у детей в возрасте 6-7 лет. Было показано, что девочки имеют более высокие показатели по таким параметрам, как когнитивное торможение и физический сдерживающий контроль. Они в большей степени, по сравнению с мальчиками, способны выполнять задания, связанные со способностями отключаться от стимулов, которые не имеют отношения к текущей задаче, и концентрироваться на том, что актуально сейчас. На наш взгляд, данные различия могут быть связаны с особенностями развития областей мозга, которые включаются при решении задач на торможение [18; 23]. Также девочки лучше справляются с заданиями, включающими в себя необходимость подавлять свои физические импульсы и удерживать неподвижное положение тела в течение заданного времени. Это может быть связано с более ранней и частой вовлеченностью девочек в социально-ролевые игры, позволяющие детям играть роли взрослых в различных жизненных ситуациях и способствующие развитию общей поведенческой регуляции за счет подавления своих импульсов и соблюдения правил поведения, типичных для тех или иных ситуаций, в которых обычно находится взрослый [35; 38]. Однако стоит отметить, что гендерные различия в развитии регуляторных функций носят противоречивый характер и не всегда подтверждаются эмпирически. Это связано с другими факторами, оказывающими влияние на формирование регуляторных функций, в частности, особенностями воспитания, социальным окружением ребенка, его физической активностью и др.

В качестве ограничений данного исследования можно отметить, что нами не были учтены иные активности детей (например, занятие спортом или танцами, изучение иностранного языка), особенности семейной ситуации (например, совместное прослушивание музыки дома, занятия творчеством, использование цифровых устройств) и другие факторы, которые могут вносить значимый вклад в результаты. Кроме того, проведенное исследование демонстрирует лишь наличие различий в группах, однако чтобы говорить о полноценном влиянии музыкальных занятий на когнитивное развитие ребенка, необходимо проведение

лонгитюдного исследования, учитывающего особенности развития.

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования были выявлены более высокие показатели развития таких регуляторных функций, как сдерживающий контроль и слухоречевая рабочая память, у детей в возрасте 6-7 лет, посещающих дополнительные музыкальные занятия, по сравнению с детьми того же возраста, которые не посещают подобные занятия. Поскольку регуляторные функции являются одним из предикторов успешности ребенка в дальнейшей жизни, то полученные результаты могут свидетельствовать о необходимости разработки специализированных программ обучения музыке для создания условий, способствующих целенаправленному формированию регуляторных функций у детей в период их наибольшей чувствительности.

Литература

1. Алмазова О.В., Бухаленкова Д.А., Веракса А.Н. Диагностика уровня развития регуляторных функций в старшем дошкольном возрасте // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2019. Том 16. № 2. С. 302–317.
2. Баянова Л.Ф., Хаматвалеева Д.Г. Обзор зарубежных исследований творческого мышления в психологии развития // Вестник Московского Университета. Серия 14. Психология. 2022. Том 2. С. 51–72.
3. Баянова Л.Ф., Веракса А.Н., Попова Р.Р., Никанорова С.А. О регуляторных функциях дошкольников в контексте нормативной ситуации // Современное дошкольное образование. 2018. № 5(87). С. 4–15.
4. Бухаленкова Д.А., Алмазова О.В., Веракса А.Н. Методики CLASS и ECERS-R в исследовании качества образовательной среды как предиктора развития регуляции у дошкольников // Теоретическая и экспериментальная психология. 2022. Том 15. № 1. С. 24–51. DOI:10.24412/2073-0861-2022-1-24-51
5. Бухаленкова Д.А., Гаврилова М.Н., Айрапетян З.В., Тарасова К.С., Семенов Ю.И. Связь между игровыми предпочтениями в домашних условиях и развитием саморегуляции у детей дошкольного возраста // Национальный психологический журнал. 2020. Том 2. С. 99–108. DOI:10.11621/npj.2020.0209
6. Веракса А., Ощепкова Е., Асланова М., Якупова В. Факторы, влияющие на социометрический статус ребенка в старшем дошкольном возрасте // Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология. 2022. Том 12. № 4. С. 410–430. DOI:10.21638/spbu16.2022.402
7. Bayanova L., Chichinina E., Veraksa A., Almazova O., Dolgikh A. Difference in Executive Functions Development Level between Two Groups: Preschool Children Who Took Extra Music Classes in Art Schools and Children Who Took Only General Music and Dance Classes Offered by Preschools // Education Science. 2022. Vol. 12(119). DOI:10.3390/educsci12020119
8. Best J.R., Miller P.H. A developmental perspective on executive function // Child Development. 2010. Vol. 81(6). P. 1641–1660. DOI:10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x
9. Best J.R., Miller P.H., Jones L.L. Executive Functions after Age 5: Changes and Correlates // Developmental Review. 2009. № 29. P. 180–200.

10. Carlson S.M. Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children // *Developmental Neuropsychology*. 2005. Vol. 28(2). P. 595–616. DOI:10.1207/s15326942dn2802
11. Cheie L., Veraksa A., Zinchenko Y., Gorovaya A., Visu-Petra L. A cross-cultural investigation of inhibitory control, generative fluency, and anxiety symptoms in romanian and russian preschoolers // *Child Neuropsychology*. 2015. Vol. 21. № 2. P. 121–149. DOI:10.1080/09297049.2013.879111
12. Chichinina E.A., Gavrilova M.N. Growth of Executive Functions in Preschool-Age Children during the COVID-19 Lockdown: Empirical Evidence // *Psychology in Russia: State of the Art*. 2022. Vol. 15(2). P. 124–136. DOI:10.11621/pir.2022.0209
13. Crone E.A., Bunge S.A., van der Molen M.W., Ridderinkhof K.R. Switching between tasks and responses: a developmental study // *Developmental Science*. 2006. Vol. 9. P. 278–287.
14. D'Souza A., Moradzadeh L., Wiseheart M. Musical training, bilingualism, and executive function: working memory and inhibitory control // *Cognitive Research: Principles and Implications*. 2018. Vol. 3. № 11. DOI:10.1186/s41235-018-0095-6
15. Davidson M.C., Amso D., Anderson L.C., Diamond A. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching // *Neuropsychologia*. 2006. Vol. 44. № 11. DOI:10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006
16. Degé F., Schwarzer G. Music lessons and verbal memory in 10- to 12-year-old children: investigating articulatory rehearsal as mechanism underlying this association // *Psychomusicology*. 2017. Vol. 27. P. 256–266. DOI:10.1037/pmu0000201
17. Diamond A. Executive functions // *Annual Review of Psychology*. 2013. Vol. 64. P. 135–168. DOI:10.1146/annurev-psych-113011-143750
18. Diamond A. Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: cognitive functions, anatomy and biochemistry. In: *Principles of frontal lobe function* (Stuss D.T., Knight R.T., eds.). London: Oxford UP, 2002. P. 466–503.
19. Diamond A., Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old // *Science*. 2011. № 333. P. 959–964.
20. Frischen U., Schwarzer G., Degé F. Music lessons enhance executive functions in 6- to 7-year-old children // *Learning and Instruction*. 2021. № 74. 101442.
21. Gagne J.R. Self-control in childhood: a synthesis of perspectives and focus on early development // *Child Development Perspectives*. 2017. Vol. 11. P. 127–132. DOI:10.1111/cdep.12223
22. Garon N., Bryson S.E., Smith I.M. Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework // *Psychological Bulletin*. 2008. № 134. P. 31–60.
23. Giedd J., Blumenthal J., Jeffries N. et al. Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study // *Nature Neuroscience*. 1999. Vol. 2. P. 861–863. DOI:10.1038/13158
24. Ho Y.-C., Cheung M.-C., Chan A.S. Music training improves verbal but not visual memory: Cross-sectional and Longitudinal explorations in children // *Neuropsychology*. 2003. Vol. 17. P. 439–450.
25. Jaschke A., Honing H., Scherder E. Longitudinal Analysis of Music Education on Executive Functions in Primary School Children // *Frontiers in Neuroscience*. 2018. Vol. 12. № 103.

26. *Korkman M., Kirk U., Kemp S.L.* NEPSY II. Administrative Manual. Psychological Corporation: San Antonio, TX, USA, 2007.
27. *Kovyazina M.S., Oschepkova E.S., Airapetyan Z.V., Ivanova M.K., Dedyukina M.I., Gavrilova M.N.* Executive Functions' Impact on Vocabulary and Verbal Fluency among Mono- and Bilingual Preschool-Aged Children // *Psychology in Russia: State Art.* 2021. Vol. 14. P. 66–78.
28. *Miyake A., Friedman N.P., Emerson M.J., Witzki A.H., Howerter A.* The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis // *Cognitive Psychology.* 2000. Vol. 41. P. 49–100.
29. *Roden I., Könen T., Bongard S., Frankenberg E., Friedrich E.K., Kreutz G.* Effects of Music Training on Attention, Processing Speed and Cognitive Music Abilities-Findings from a Longitudinal Study // *Applied Cognitive Psychology.* 2014. Vol. 28. № 4. P. 545–557. DOI:10.1002/acp.3034
30. *Rodriguez-Gomez D.A., Talero-Gutiérrez C.* Effects of music training in executive function performance in children: A systematic review // *Frontiers in Psychology.* 2022. Vol. 13. DOI:10.3389/fpsyg.2022.968144
31. *Romine C.B., Reynolds C.R.* A model of the development of frontal lobe functioning: Findings from a meta-analysis // *Applied Neuropsychology.* 2005. Vol. 12. № 4. P. 190–201. DOI:10.1207/s15324826an1204_2
32. *Senn T.E., Espy K.A., Kaufmann P.M.* Using path analysis to understand executive function organization in preschool children // *Developmental Neuropsychology.* 2004. Vol. 26. P. 445–464. DOI:10.1207/s15326942dn2601_5
33. *Slevc L.R., Davey N.S., Buschkuhl M., Jaeggi S.M.* Tuning the mind: exploring the connections between musical ability and executive functions // *Cognition.* 2016. № 15. P. 199–211.
34. *Wang J., Xu R., Guo X., Guo S., Zhou J., Lu J., Yao D.* Different Music Training Modulates Theta Brain Oscillations Associated with Executive Function // *Brain Sciences.* 2022. Vol. 12. DOI:10.3390/brainsci12101304
35. *Wanless S.B., McClelland M.M., Lan X., Son S.-H., Cameron C.E., Morrison F.J., Sung M.* Gender differences in behavioral regulation in four societies: The United States, Taiwan, South Korea, and China // *Early Childhood Research Quarterly.* 2013. Vol. 28. № 3. P. 621–633. DOI:10.1016/j.ecresq.2013.04.002
36. *Wiebe S.A., Sheffield T.D., Espy K.A.* Separating the fish from the sharks: a longitudinal study of preschool response inhibition // *Child Development.* 2012. Vol. 83. P. 1245–1261. DOI:10.1111/j.1467-8624.2012.01765.x
37. *Wiebe S.A., Espy K.A., Charak D.* Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure // *Developmental Psychology.* 2008. Vol. 44. P. 575–587. DOI:10.1037/0012-1649.44.2.575
38. *Yamamoto N., Imai-Matsumura K.* Gender differences in executive function and behavioural self-regulation in 5 years old kindergarteners from East Japan // *Early Child Development and Care.* 2017. DOI:10.1080/03004430.2017.1299148
39. *Zelazo P.D., Craik F.I., Booth L.* Executive function across the life span // *Acta Psychologica.* 2004. № 115. P. 167–183.

40. Zelazo P.D., Carlson S.M. Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity // *Child Development Perspectives*. 2012. Vol. 6. № 4. P. 354–360. DOI:10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x
41. Zuk J., Benjamin C., Kenyon A., Gaab N. Behavioral and Neural Correlates of Executive Functioning in Musicians and Non-Musicians // *PLoS ONE*. 2014. Vol. 9. № 6. DOI:10.1371/journal.pone.0099868

References

1. Almazova O.V., Bukhalenkova D.A., Veraksa A.N. Diagnostika urovnya razvitiya regulyatornykh funktsiy v starshem doshkol'nom vozraste [Diagnostics of the level of development of regulatory functions in senior preschool age]. *Psikhologiya. Zhurnal Vyshey shkoly ehkonomiki [Psychology. Journal of the Higher School of Economics]*, 2019. Vol. 16, no. 2, pp. 302–317. (In Russ.).
2. Bayanova L.F., Veraksa A.N., Popova R.R., Nikanorova S.A. O regulyatornykh funktsiyakh doshkol'nikov v kontekste normativnoy situatsii [On the regulatory functions of preschoolers in the context of the normative situation]. *Sovremennoe doshkolnoe obrasovanie [Modern preschool education]*, 2018. Vol. 87, no. 5, pp. 4–15.
3. Bayanova L.F., Khamatvaleeva D.G. Obzor zarubezhnykh issledovaniy tvorcheskogo myshleniya v psikhologii razvitiya [Review of Foreign Research on Creative Thinking in Developmental Psychology]. *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14. Psikhologiya [Moscow University Psychology Bulletin]*, 2022. No. 2, pp. 51–72. DOI:10.11621/vsp.2022.02.03 (In Russ.).
4. Bukhalenkova D.A., Almazova O.V., Veraksa A.N. Metodiki CLASS i ECERS-R v issledovanii kachestva obrazovatel'noy sredy kak prediktora razvitiya regulyatsii u doshkol'nikov [The CLASS and ECERS-R methods in the study of the quality of the educational environment as a predictor of the self-regulation development in preschoolers]. *Teoreticheskaya i Eksperimental'naya Psikhologiya [Theoretical and Experimental Psychology]*, 2022. Vol. 15, no. 11, pp. 24–51. DOI:10.24412/2073-0861-2022-1-24-51 (In Russ.).
5. Bukhalenkova D.A., Gavrilova M.N., Airapetyan Z.V., Semenov Yu.I., Tarasova K.S. Svyaz' mezhdru igrovymi predpochteniyami v domashnikh usloviyakh i razvitiem samoregulyatsii u detey doshkol'nogo vozrasta [Relation between play preferences at home and self-regulation in preschool children]. *Natsional'nyy psikhologicheskiy zhurnal [National Psychological Journal]*, 2020. Vol. 13, no. 2, pp. 99–108. DOI:10.11621/npj.2020.0209 (In Russ.).
6. Veraksa A.N., Oshchepkova E.S., Aslanova M.S., Yakupova V.A. Faktory, vliyayushchie na sotsiometricheskiiy status rebenka v starshem doshkol'nom vozraste [Factors of a child's social development in the senior preschool age]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Psikhologiya [Vestnik of Saint Petersburg University. Psychology]*, 2022. Vol.12, no. 4, pp. 410–430. DOI:10.21638/spbu16.2022.402 (In Russ.).
7. Bayanova L., Chichinina E., Veraksa A., Almazova O., Dolgikh A. Difference in Executive Functions Development Level between Two Groups: Preschool Children Who Took Extra

- Music Classes in Art Schools and Children Who Took Only General Music and Dance Classes Offered by Preschools. *Education Science*, 2022, no.12 Available at: <https://www.mdpi.com/2227-7102/12/2/119>. (Accessed 25.02.2023). DOI:10.3390/educsci12020119
8. Best J.R., Miller P.H. A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 2010. Vol. 81, no. 60, pp. 1641–1660. DOI:10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x
 9. Best J.R., Miller P.H., Jones L.L. Executive Functions after Age 5: Changes and Correlates. *Developmental Review*, 2009, no. 29, pp. 180–200.
 10. Carlson S.M. Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 2005. Vol. 28, no. 2, pp. 595–616. DOI:10.1207/s15326942dn2802
 11. Cheie L., Veraksa A., Zinchenko Y., Gorovaya A., Visu-Petra L. A cross-cultural investigation of inhibitory control, generative fluency, and anxiety symptoms in romanian and russian preschoolers. *Child Neuropsychology*, 2015. Vol. 21, no. 2, pp. 121–149, DOI:10.1080/09297049.2013.879111
 12. Chichinina E.A., Gavrilova M.N. Growth of Executive Functions in Preschool-Age Children during the COVID-19 Lockdown: Empirical Evidence. *Psychology in Russia: State of the Art*, 2022. Vol. 15, no. 2, pp. 124–136. DOI:10.11621/pir.2022.0209
 13. Crone E.A., Bunge S.A., Van der Molen M.W., Ridderinkhof K.R. Switching between tasks and responses: a developmental study. *Developmental Science*, 2006, no. 9, pp. 278–287
 14. D’Souza A.A., Moradzadeh L., Wiseheart M. Musical training, bilingualism, and executive function: working memory and inhibitory control. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2018. Vol. 3, no. 11. Available at: <https://cognitiveresearchjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41235-018-0095-6> (Accessed 25.02.2023). DOI:10.1186/s41235-018-0095-6
 15. Davidson M.C., Amso D., Anderson L.C., Diamond A. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 2006. Vol. 44, no. 11, pp. 2037–2078. DOI:10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006.
 16. Degé F., Schwarzer G. Music lessons and verbal memory in 10- to 12-year-old children: investigating articulatory rehearsal as mechanism underlying this association. *Psychomusicology*, 2017. Vol. 27, pp. 256–266. DOI:10.1037/pmu0000201
 17. Diamond A. Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: cognitive functions, anatomy and biochemistry. In: Principles of frontal lobe function (Stuss DT, Knight RT, eds). London: Oxford UP, 2002, pp. 466–503.
 18. Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 2013. Vol. 64, pp. 135–168. DOI:10.1146/annurev-psych-113011-143750
 19. Diamond A., Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 2011. Vol. 333, pp. 959–964.
 20. Frischen U., Schwarzer G., Degé F. Music lessons enhance executive functions in 6- to 7-year-old children. *Learning and Instruction*, 2021, no 74. Available at:

- <https://www.semanticscholar.org/paper/Music-lessons-enhance-executive-functions-in-6-to-Frischen-Schwarzer/d52d7bd29b284e15cf3fe718db4f0e5da4b66515> (Accessed 25.02.2023). DOI:10.1016/J.LEARNINSTRUC.2021.101442
21. Gagne J.R. Self-control in childhood: a synthesis of perspectives and focus on early development. *Child Development Perspectives*, 2017. No. 11, pp. 127–132. DOI:10.1111/cdep.12223
 22. Garon N., Bryson S.E., Smith I.M. Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 2008, no. 134, pp. 31–60.
 23. Giedd J., Blumenthal J., Jeffries N. et al. Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, 1999, no. 2, pp. 861–863. DOI:10.1038/13158
 24. Ho Y.-C., Cheung M.-C., Chan A.S. Music training improves verbal but not visual memory: Cross-sectional and Longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 2003, no. 17, pp. 439–450.
 25. Jaschke A.C., Honing H., Scherder E. Longitudinal Analysis of Music Education on Executive Functions in Primary School Children. *Frontiers in Neuroscience*, 2018, no. 12. Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2018.00103/full> (Accessed 28.02.2023). DOI:10.3389/fnins.2018.00103
 26. Korkman M., Kirk U., Kemp S.L. NEPSY II. Administrative Manual; Psychological Corporation: San Antonio, TX, USA, 2007.
 27. Kovyazina M.S., Oschepkova E.S., Airapetyan Z.V., Ivanova M.K., Dedyukina M.I., Gavrilova M.N. Executive Functions' Impact on Vocabulary and Verbal Fluency among Mono- and Bilingual Preschool-Aged Children. *Psychology in. Russia: State Art*, 2021, no. 14, pp. 66–78.
 28. Miyake A., Friedman N.P., Emerson M.J., Witzki A.H., Howerter A. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 2000, no. 41, pp. 49–100.
 29. Roden I., Könen T., Bongard S., Frankenberg E., Friedrich E., Kreutz G. Effects of Music Training on Attention, Processing Speed and Cognitive Music Abilities-Findings from a Longitudinal Study. *Applied Cognitive Psychology*, 2014. Vol. 28, no. 4, pp. 545–557. DOI:10.1002/acp.3034
 30. Rodriguez-Gomez D.A., Talero-Gutiérrez C. Effects of music training in executive function performance in children: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 2022, no. 13. Available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.968144/full> (Accessed 27.02.2023). DOI:10.3389/fpsyg.2022.968144
 31. Romine C.B., Reynolds C.R. A model of the development of frontal lobe functioning: Findings from a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, 2005. Vol. 12, no. 4, pp.190–201. DOI:10.1207/s15324826an1204_2
 32. Senn T.E., Espy K.A., Kaufmann P.M. Using path analysis to understand executive function organization in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 2004, no. 26, pp. 445–464. DOI:10.1207/s15326942dn2601_5

33. Slevc L.R., Davey N.S., Buschkuehl M., Jaeggi S.M. Tuning the mind: exploring the connections between musical ability and executive functions. *Cognition*, 2016, no. 152, pp. 199–211.
34. Wang J., Xu R., Guo X., Guo S., Zhou J., Lu J., Yao D. Different Music Training Modulates Theta Brain Oscillations Associated with Executive Function. *Brain Sciences*, 2022, no 12. Available at: <https://www.mdpi.com/2076-3425/12/10/1304> (Accessed 25.02.2023). DOI:10.3390/brainsci12101304
35. Wanless S.B., McClelland M.M., Lan X., Son S.-H., Cameron C.E., Morrison F. J., Sung M. Gender differences in behavioral regulation in four societies: The United States, Taiwan, South Korea, and China. *Early Childhood Research Quarterly*, 2013. Vol. 28, no. 3, pp. 621–633. DOI:10.1016/j.ecresq.2013.04.002
36. Wiebe S.A., Espy K.A., Charak D. Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology*, 2008, no. 44, pp. 575–587. DOI:10.1037/0012-1649.44.2.575
37. Wiebe S.A., Sheffield T.D., Espy K.A. Separating the fish from the sharks: a longitudinal study of preschool response inhibition. *Child Development*, 2012, no. 83, pp. 1245–1261. DOI:10.1111/j.1467-8624.2012.01765.x
38. Yamamoto N., Imai-Matsumura K. Gender differences in executive function and behavioural self-regulation in 5 years old kindergarteners from East Japan. *Early Child Development and Care*, 2017. DOI:10.1080/03004430.2017.1299148
39. Zelazo P.D., Carlson S.M. Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 2012. Vol. 6, no. 4, pp. 354–360. DOI:10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x
40. Zelazo P.D., Craik F.I., Booth L. Executive function across the life span. *Acta Psychologica*, 2004, no. 115, pp. 167–183.
41. Zuk J., Benjamin C., Kenyon A., Gaab N. Behavioral and Neural Correlates of Executive Functioning in Musicians and Non-Musicians. *PLoS ONE*, 2014. Vol. 9, no. 6. Available at: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0099868> (Accessed 27.02.2023). DOI:10.1371/journal.pone.0099868

Информация об авторах

Баянова Лариса Фаритовна, доктор психологических наук, научный сотрудник лаборатории детства и цифровой социализации, ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования» (ФГБНУ «ПИ РАО»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7410-9127>, e-mail: balan7@yandex.ru

Долгих Александра Георгиевна, кандидат психологических наук, заведующая лабораторией психологии информационной безопасности подростков, ФГБНУ «Психологический институт Российской академии образования» (ФГБНУ «ПИ РАО»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8845-1575>, e-mail: ag.dolgikh@mail.ru

Якушина Анастасия Александровна, преподаватель кафедры психологии образования и педагогики факультета психологии, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), г. Москва,

Баянова Л.Ф., Долгих А.Г., Якушина А.А.
Роль занятий музыкой в развитии регуляторных
функций у детей 6-7 лет.
Психолого-педагогические исследования. 2023.
Том 15. № 3. С. 52–66.

Bayanova L.F., Dolgikh A.G., Yakushina A.A.
The Importance of Music in the Development of
Executive Functions in 6–7-Year-Old Children.
Psychological-Educational Studies. 2023.
Vol. 15, no. 3, pp. 52–66.

Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-336X>, e-mail:
anastasia.ya.au@yandex.ru

Information about the authors

Larisa F. Bayanova, Doctor of Psychology, Researcher at the Laboratory of Childhood and Digital socialization, Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7410-9127>, e-mail: balan7@yandex.ru

Aleksandra A. Dolgikh, PhD in Psychology, Head of the Laboratory of Psychology of Information Security of Adolescents, Psychological Institute of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8845-1575>, e-mail: ag.dolgikh@mail.ru

Anastasia A. Yakushina, Lecturer, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4968-336X>, e-mail: anastasia.ya.au@yandex.ru

Получена 16.03.2023

Принята в печать 01.09.2023

Received 16.03.2023

Accepted 01.09.2023