

Научная статья

УДК 378.147:[78.021.4:004]

DOI 10.31443/2541-8874-2023-3-27-114-127

*Быкова Александра Денисовна,  
Коновалов Антон Андреевич*

## **РАЗВИТИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПАРТИТУР**

**Аннотация.** Статья затрагивает проблему использования только классических педагогических методов, дающих возможность развивать аналитические способности у студентов музыкальных колледжей и университетов, таких как чтение нот с печатного листа, изучение форм по учебнику в то время, когда современный мир позволяет использовать компьютерные технологии.

В статье определено понятие «аналитические способности» и его компоненты, которыми необходимо обладать современному музыканту-профессионалу для эффективной профессиональной деятельности в области музыкально-компьютерных технологий.

Особый акцент сделан на мультимедийных партитурах, позволяющих обогатить информационную базу вспомогательным материалом для развития не только аналитических способностей в части и аналитического мышления в целом, но и культуру.

**Ключевые слова:** аналитические способности, развитие аналитических способностей, профессиональное музыкальное образование, анализ музыкальных форм, цифровые технологии в музыкальном образовании, мультимедийная партитура.

**Для цитирования:** Быкова А. Д., Коновалов А. А. Развитие аналитических способностей студентов с применением мультимедийных партитур // Вестник Восточно-Сибирского государственного института культуры : научный журнал по искусствоведению, культурологии, историческим наукам. - 2023. - № 3(27). - С. 114-127.

*Bykova Alexandra Denisovna,  
Kononov Anton Andreevich*

## STUDENTS' ANALYTICAL ABILITIES DEVELOPMENT WITH THE USE OF MULTIMEDIA SCORES

**Abstract.** The article touches upon the problem of using only classical pedagogical methods that make it possible to develop analytical abilities of the students of music colleges and universities, such as reading notes from a printed sheet, studying forms in the textbook while the modern world allows the use of computer technology.

The article has defined the notion «analytical abilities» and its components, which are necessary for a modern musician-professional to possess for effective professional activity in the field of music computer technologies.

A special emphasis is made on multimedia scores that allow to enrich the information base with auxiliary material to develop not only analytical abilities in particular, and analytical thinking in general, and also culture.

**Keywords:** analytical abilities, development of analytical skills, professional musical education, analysis of musical forms, digital technologies in musical education, multimedia score.

Современный мир - это мир постоянно развивающийся, быстрый, переполненный большим количеством информации. На сегодняшний день студентами являются молодые люди, принадлежащие к поколению Z, то есть, дети, выросшие в эпоху Интернета [13]. Несмотря на многообразие информации, содержащейся в сети Интернет, ее отбор представляет собой довольно большую сложность для подрастающего поколения. Более того, молодежь питает особую любовь к общению в социальных сетях. Результаты исследования, представленные Р. М.

Петруневой и соавторами [9], позволяют прийти к выводу о том, что студенты поколения Z имеют доступ к огромному объему информации, то есть, интересуются всем неизведанным, поэтому они мотивированы и ориентированы на профессиональное развитие. Разумеется, не вся информация, которую они пытаются найти и освоить, является достоверной, а наоборот, может дезинформировать или даже пагубно повлиять на сознание. Именно поэтому современный мир требует от человека развития не только профессиональных (hard-skills), но и

надпрофессиональных компетенций (soft-skills).

Л. К. Раицкая и Е. В. Тихонова определяют soft-skills как «совокупность надпрофессиональных навыков, качеств и атрибутов личности, востребованных на рынке труда для эффективной реализации профессиональных компетенций» [10, с. 359].

Поэтому сегодняшние требования к профессионализму и компетентности будущих специалистов в любой области диктуют настоящую потребность в изменении взгляда преподавателей вузов на подготовку студентов к будущей профессиональной деятельности. Так, например, в сфере музыкального образования и искусства необходимо использовать разнообразные методы развития умений и навыков, в том числе обучать владению современными цифровыми технологиями, позволяющими сочинять музыку, создавать аранжировки и обрабатывать звук в соответствии с правилами сведения и мастеринга. Помимо этого, человек, владеющий аналитическими способностями, обладает способами решения профессиональных задач с наиболее высокой скоростью и эффективностью. Примером может послужить ситуация, когда специалист в области музыкально-компьютерных технологий может анализировать современные тенденции и новые

музыкальные произведения, следить за трендами и течениями и создавать такую музыку, которая сможет не только иметь популярность среди слушателей, но и нести художественную красоту и являться искусством.

Поэтому, показателями образованности выпускника высшего учебного заведения являются не только развитые профессиональные компетенции, но и способность анализировать, синтезировать и классифицировать информацию. Владение аналитическими умениями является важным качеством любого специалиста, который выходит на рынок труда в современном мире. Такой специалист имеет возможность быть конкурентноспособным и чувствовать себя уверенно, так как он способен быстро ориентироваться в информационном пространстве, следить за трендами и тенденциями и быть более стрессоустойчивым в постоянно меняющихся условиях.

Так и для музыканта-профессионала кроме знаний теории и истории музыки, владения исполнительским искусством и музыкально-компьютерными технологиями важно умение правильно и корректно работать с информацией. А именно, находить качественную литературу для изучения, отбирать художественно ценный репертуар для исполнения,

интерпретировать музыку в соответствии со своими чувствами, обладать способностью к сочинительству нового. Современный музыкант-профессионал может создавать свои произведения, опираясь на достижения предыдущих поколений, но ему необходимо искать новые выразительные средства, не бояться удивлять и даже сбивать с толку слушателей и критиков. В понимании и чувствовании этой самой грани между преемственностью и новизной помогает критическое мышление и анализ, под которым можно понимать детальное, углубленное и всестороннее изучение музыкального наследия и истории развития музыкального искусства.

Для успешной работы музыканту-профессионалу нужно уметь высказывать оценочные суждения, обладать ассоциативным мышлением, уметь выражать свое понимание музыки в слове, что невозможно сделать, не обладая аналитическими способностями. Анализ зарубежной литературы позволил констатировать отсутствие источников по развитию аналитического мышления и способностей в области музыкального искусства, что доказывает актуальность нашего исследования.

Рассуждая на предмет определения понятия «аналитические умения», Е. В. Сергунцова предлагает под ним понимать

способность накопления теоретических знаний, навыков на основе логического мышления, систематизации, интерпретации информации, а также преобразования полученной информации на новый более высокий теоретический уровень [11]. Применительно к музыке данное определение, опираясь на работу Г. В. Байбиковой [1], можно интерпретировать следующим образом. Аналитические способности музыканта-исполнителя, являясь частью музыкального мышления, относятся к интегративным качествам, синтезирующим способности в области познания закономерностей музыкальной мысли, творческого процесса создания интерпретации музыкального произведения. Указанные способности характеризуются многомерностью и многофункциональностью, они востребованы на всех этапах работы над музыкальным произведением и исполнительской деятельности музыканта в целом.

Самая важная особенность аналитических способностей музыканта - направленность на звучащую музыку, погружение в «звучащее». Подобным образом формируется связь между воспитанностью слуха, слуховой включенностью, оттачиванием слуховых представлений, чуткостью исполнителя в отношении музыкальных явлений и уровнем анализа и

осмысления содержания произведения.

К чертам аналитических способностей относятся комплексность и многогранность, что побуждает исследователей говорить об «аналитико-синтетических операциях», связывающих усвоение теоретических знаний и умение применять их в исполнительской практике.

Представленный выше обзор литературы позволил авторам сформулировать следующие аналитические способности применительно к музыкальной деятельности:

1) анализ (разложение целого музыкального произведения на части, выделение отдельных выразительных средств, настроения и характера произведения);

2) синтез (объединение нескольких произведений в целое на основе их принадлежности к одной музыкальной форме или тональности (например, мэшапы));

3) аналогия (возможность быстрее и эффективнее анализировать новое произведение, опираясь на опыт анализа старого);

4) сравнение (сопоставление произведений друг с другом, нахождение сходств и различий между ними);

5) обобщение (объединение различных произведений в одну группу на основе общих признаков (формы, жанра, стиля));

6) установление причинно-следственных связей (связь между историей музыки и тем, к чему она привела в современном искусстве).

Педагогические условия для формирования аналитических способностей рассматривает Т. П. Соломонова [12]. Это, прежде всего, создание мотивационной основы для формирования аналитических умений. Во-вторых, поэтапность формирования аналитических умений на основе единства мотивационного, содержательного и деятельностного компонентов процесса обучения. Наконец, в-третьих, разработка программно-методического сопровождения формирующего процесса.

Таким образом, под аналитическими способностями музыканта мы будем понимать способность аккумулировать полученные знания и сформированные умения в области музыкального искусства, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию, создавать новые музыкальные произведения, а также обучать подрастающее поколение в соответствии с современными требованиями.

Развитие аналитических способностей строится, исходя из закономерностей развития мыслительной сферы студентов. Как отмечают П. Э. Окунева и В. А. Карнаухова, преподавателю

необходимо использовать упражнения и задания, направленные на самостоятельный анализ произведения музыкального искусства обучающимся, выделение его структурных элементов, исследование тонального плана и разбор фактуры, выразительных средств, жанра и др. [7].

Организация занятий, нацеленных на развитие аналитических способностей, предполагает определенную структуру, а также последовательность, логику последовательных действий преподавателя и обучающихся при знакомстве с тем или иным музыкальным произведением. Такие занятия включают в себя следующие этапы:

- постановка вопроса (тема - изучение какого-либо стиля, жанра, композиторского наследия);

- формулировка конкретного задания перед прослушиванием (интеллектуально-слуховая «настройка»);

- прослушивание одного или нескольких сочинений в их сопоставлении;

- вербализация своих ощущений, переживаний, впечатлений от музыки, этап устных высказываний студентов по поводу услышанной музыки, диалог и повторное слушание;

- интуитивно-образное определение стиля в самом общем плане (старинная или современная

музыка, национальная принадлежность, народная или авторская, относящаяся к конкретному времени, эпохе, стране);

- заключительное прослушивание с окончательным резюме преподавателя.

В результате у студентов формируется потребность и способность постигать музыкальное произведение в тесной связи целого и частей, в единстве слушания и понимания, художественного образа, авторской идеи и средств воплощения. При этом предполагается, что как будущий специалист он должен обладать повышенной способностью к ассоциативному мышлению. Задача преподавателя при этом состоит в том, чтобы не только научить студента глубоко понимать музыку - подобно тому, как грамотный читатель осознает литературу, а зритель - живопись, но и сформировать навыки осмысленного анализа музыкального произведения [6].

К сожалению, в колледжах и университетах, реализующих программы профессиональной музыкальной подготовки, при развитии аналитических способностей обучающихся до сих пор наблюдается превалирование традиционных методов изучения музыкальных форм при появлении инновационных, в том числе с использованием цифровых технологий. Например, студенты изучают новую

информацию только по учебникам и печатным изданиям, что, безусловно, является классическим методом запоминания и понимания информации, но не единственным и не всегда эффективным. Порой обучающиеся не могут найти в учебниках разборы конкретных произведений, что вводит в заблуждение после прослушивания, особенно, если еще не сформирован навык самостоятельного анализа произведения и разложения его на составные части.

В современном мире в сферу музыкального образования сегодня активно внедряются цифровые технологии, увеличивается количество мультимедийных средств обучения (Н. И. Буторина [14], А. А. Коновалов [3], И. М. Красильников [5], Т. А. Нежинская [8], А. Н. Шешуков [15] и др.), в том числе мультимедийные партитуры (А. А. Коновалов, А. Л. Скрябин [4]), способствующие узнаванию и более глубокому пониманию замысла и формы того или иного произведения, а также являющиеся элементом одного из самого эффективного принципа обучения - наглядности.

Согласимся с J. Wei, M. Kagitcibaşı и A. Prathik в том, что использование цифровых технологий в образовании - сложная задача, потому что музыка - это сфера, которая требует как от студентов, так и от преподавателей

определенного уровня креативности. Внедрение в систему музыкального образования цифровых технологий становится все более всеобъемлющим, нарушило общепринятую парадигму музыкального образования. Развитие электронной музыки и музыкального программного обеспечения в колледжах и вузах значительно повысило требования к музыкальному обучению [16].

Как отметила И. Б. Горбунова, особой образовательной средой реализации междисциплинарного подхода, возникшей на границе двух различных областей знания - информатики и музыки, - являются музыкально-компьютерные технологии, позволяющие открыть новые возможности для творческого эксперимента, расширить познавательный кругозор обучаемого, использовать богатый педагогический инструментарий традиционного обучения музыке и широкие возможности музыкального компьютера, оптимизировать учебный процесс, сделать его высокохудожественным и высокотехнологичным, соответствующим требованиям современной образовательной среды [2].

Обогатить информационную базу вспомогательным материалом, позволяющем более просто, быстро и эффективно развивать у студентов не только аналитические умения, но и культуру могут

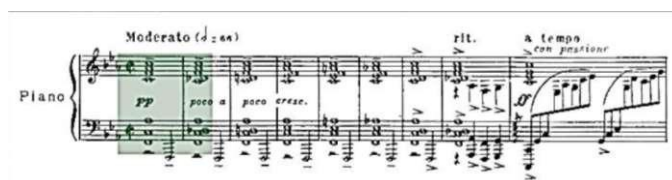
мультимедийные партитуры, но только при условии наличия в партитуре необходимой информации для анализа формы и средств выразительности.

Такая мультимедийная партитура может выглядеть следующим образом. На рисунке 1 представлен пример созданной мультимедийной партитуры (С. В. Рахманинов - Фортепианный концерт №2, 1 ч. (Рисунок 2 содержит куар-код на полную версию мультимедийной партитуры, размещенную на видеохостинге YouTube)). В ней

подробно расписаны выразительные средства, а также создана анимация нотного текста. Также на протяжении всей партитуры схема 1 части появляется постепенно, что позволяет студенту постепенно отслеживать и понимать форму произведения. Изучая партитуру, студент способен анализировать полученную текстовую и аудиовизуальную информацию и сопоставлять ее с собственными ощущениями, а также пополнять имеющиеся знания о данном произведении.

Вступление

## Вступление



Общий характер первой части концерта - лирико-драматический. Лаконичное вступление определяет мужественно-волевой строй и национальный облик всего концерта—,

Рис. 1. С. В. Рахманинов - Фортепианный концерт № 2  
(Скриншот мультимедийной партитуры)





Рис. 2. Куар-код на полную версию мультимедийной партитуры

Мультимедийные партитуры, выполненные в описанном формате, должны быть включены в образовательную программу. Однако, не стоит забывать об использовании возможности вариативности организации образовательного процесса. Примером вариативности может послужить занятие «свободного» слушания, когда разбираются произведения, не включенные в программу, для общего развития и расширения знаний. В конце просмотра мультимедийной партитуры преподаватель может предоставить обучающимся возможность рефлексии и предложить выполнить дополнительные зада-

ния для закрепления пройденного материала и самоконтроля студента.

В заключение хочется сказать, что мультимедийные партитуры способны дать пространство для развития аналитических способностей. Однако не стоит забывать о том, что процесс освоения содержания музыкального произведения обязательно должен сопровождаться работой преподавателя со студентом и работой студента со своими знаниями и мыслями, т.е. обучающемуся необходимо рефлексировать и вычленять из полученной информации нужную и важную.

**Список источников**

1. Байбикова Г. В. Психолого-педагогические аспекты развития аналитических способностей музыканта-исполнителя // Южно-Российский музыкальный альманах. 2021. № 1 (42). С. 79-85.
2. Горбунова И. Б., Панкова А. А. Музыкально-компьютерные технологии для организации системы дистанционного образования: проблемы, решения и перспективы // Национальные культуры в межкультурной коммуникации : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 7-8 апр. 2022 г. / Белорус. гос. ун-т. Минск : БГУ, 2023. С. 11-21.
3. Коновалов А. А., Буторина Н. И. Музыкально-компьютерная деятельность: особенности профессиональной подготовки специалистов // Образование и наука. 2021. Т. 23, № 8. С. 84-110. DOI: [10.17853/1994-5639-2021-8-84-110](https://doi.org/10.17853/1994-5639-2021-8-84-110).
4. Коновалов А. А., Скрябин А. Л. Мультимедийная партитура при организации самостоятельной работы студентов // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2021. № 4. С. 51-54. DOI: [10.17853/2587-6910-2021-04-51-54](https://doi.org/10.17853/2587-6910-2021-04-51-54).
5. Красильников И. М. Задачи музыкантов и педагогов на современном этапе развития электронной музыки // Музыка и электроника. 2022. № 4. С. 8-11.
6. Лензон В. Н. Музыкальный анализ в профессиональной подготовке режиссера : дис. ... д-ра искусствоведения. М., 1999. 282 с.
7. Окунева П. Э., Карнаухова В. А. Развитие аналитических способностей школьников на уроках музыки как актуальное направление практики педагогов-музыкантов // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70-3. С. 99-102.
8. Нежинская Т. А. Мультимедийное пособие как средство освоения джазовой гармонии обучающимися музыкального колледжа // Актуальные проблемы социо-гуманитарного образования. 2022. № 5. С. 7-10.
9. Петрунева Р. М., Васильева В. Д., Петрунева Ю. В. Цифровое студенчество: мифы и реальность // Высшее образование в России. 2019. № 11. С. 47-55.
10. Раицкая Л. К., Тихонова Е. В. Soft skills в представлении преподавателей и студентов российских университетов в контексте мирового опыта // Вестник Российского университета дружбы народов. 2018. № 3. С. 350-363.
11. Сергунцова Е. В. Сущность понятия «аналитические умения» и его составляющие // Мир науки, культуры и образования. 2022. № 5 (96). С. 224-226.

12. Соломонова Т. П. Формирование аналитических умений старшеклассников // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. № 5 (111). С. 36-38.

13. Теория поколений... X, Y, Z и А (альфа) - кто есть кто? // Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко : сайт. URL: <http://spsu.ru/news/4525-teoriya-pokolenij-x-y-z-i-a-al-fa-kto-est-kto> (дата обращения: 19.06.2023).

14. Черкасская Л. О., Буторина Н. И. Электронные ресурсы в развитии метроритмических способностей обучающихся детской музыкальной школы // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). 2023. № 1 (13). С. 73-87. DOI: 10.17853/2686-8970- 2023-1-73-87.

15. Шешуков А. Н. К вопросу о внедрении компьютерных технологий в сферу деятельности музыканта // Вестник Восточно-Сибирского государственного института культуры. 2022. № 2 (22). С. 150-154. DOI: 10.31443/2541-8874-2022-2-22-137-141.

16. Wei J., Karuppiah M., Prathik A. College music education and teaching based on AI techniques // Computers and Electrical Engineering. 2022. Vol. 100. DOI: 10.1016/j.compeleceng.2022.107851.

### References

1. Baibikova G. V. Psikhologo-pedagogicheskiye aspekty razvitiya analiticheskikh sposobnostej muzykanta-ispolnitelja [Psychological and pedagogical aspects of the development of the musician performer's analytical abilities] // Yuzhno-Rossiyskiy muzykal'nyj al'manakh [South-Russian musical anthology]. 2021. № 1 (42). Pp. 79-85.[In Russ.].

2. Gorbunova I. B., Pankova A.A. Muzykal'no-kompjuternyye tekhnologii dlja organizacii sistemy distancionnogo obrazovaniya: problemy, resheniya i perspektivy [Musical computer technologies for organizing the system of distance education: problems, solutions and perspectives] // Nacional'nyje kul'tury v mezhkul'turnoj kommunikacii : materialy VII Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. [National cultures in intercultural communication : proceedings of the VII Intern. scient-pract. conf.]. Minsk, 7-8 April 2022 / Beloruss. state un-ty. Minsk, 2023. Pp. 11-21.[In Russ.].

3. Konovalov A. A., Butorina N. I. Muzykal'no-komp'juternaja dejatel'nost': osobennosti professional'noj podgotovki specialistov [Musical and computer activity: features of the specialists' professional training] // Obrazovaniye i nauka [Education and science]. 2021. V. 23, № 8. Pp. 84-110. DOI: 10.17853/1994-5639-2021-8-84-110.[In Russ.].

4. Konovalov A. A., Skryabin A. L. Multimedijnaja partitura pri organizacii samostojatel'noj raboty studentov [Multimedia score in organizing the students' independent work] // Novyje informacionnyje tekhnologii v obrazovanii i nauke [New information technologies in education and science]. 2021. № 4. Pp. 51-54. [In Russ.].

5. Krasilnikov I. M. Zadachi muzykantov i pedagogov na sovremennom etape razvitija elektronnoj muzyki [Tasks of musicians and teachers at the modern stage of development of electronic music] // Muzyka i elektronika [Music and electronics]. 2022. № 4. Pp. 8-11. [In Russ.].

6. Lenzon V. N. Muzykal'nyj analiz v professional'noj podgotovke rezhissjera : dis...d-ra iskusstvovedenija [Musical analysis in the director's professional training : diss... of doctor of art history]. M., 1999. 282 p.[In Russ.].

7. Okuneva P. E., Karnaukhova V. A. Razvitije analiticheskikh sposobnostej shkol'nikov na urokakh muzyki kak aktual'noje napravlenije praktiki pedagogov-muzykantov [Development of schoolchildren's analytical abilities at music lessons as an actual direction of practice of teachers-musicians] // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovanija [Problems of modern pedagogical education]. 2021. № 70-3. Pp. 99-102.[In Russ.].

8. Nezhinskaya T. A. Mul'timedijnoe posobije kak sredstvo osvojenija dzhazovoj garmonii obuchajushchimisja muzykal'nogo kolledzha [Multimedia manual as a means of mastering jazz harmony by the learners of musical college] // Aktual'nye problemy socio-gumanitarnogo obrazovanija [Actual problems of socio-humanitarian education]. 2022. № 5. Pp. 7-10. [In Russ.].

9. Petruneva R. M., Vasilyeva V. D., Petruneva Yu. V. Cifrovoje studentchestvo: mify i real'nost' [Digital students: myths and realities] // Vyssheje obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia]. 2019. № 11. Pp. 47-55. [In Russ.].

10. Raitskaya L. K., Tikhonova E. V. Soft skills v predstavlenii преподаvatelej i studentov rossijskikh universitetov v kontekste mirovogo opyta [Soft skills in the views of the teachers and students of the Russian universities in the context of the world experience] // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov [Bulletin of the Russian university of people's friendship]. 2018. № 3. Pp. 350-363. [In Russ.].

11. Serguntsova Ye. V. Sushchnost' ponjatija «analiticheskije umenija» i ego sostavljajushchije [The essence of the notion «analytical skills» and its components] // Mir nauki, kul'tury i obrazovanija [World of science, culture and education]. 2022. № 5 (96). Pp. 224-226.[In Russ.].

12. Solomonova T. P. Formirovanije analiticheskikh umenij starsheklassnikov [Forming senior schoolchildren's analytical skills] // Vestnik

Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Orenburg state university]. 2010. № 5 (111). Pp. 36-38.[In Russ.].

13. Teorija pokolenij... X, Y, Z i A (al'fa) - kto est' kto? [Theory of generations ... X, Y, Z (alfa) - who is who?] // Pridnestrovskij gosudarstvennyj universitet im. T.G. Shevchenko: sajt [Transnistrian state university of T.G. Shevchenko: site] (19.06.2023). URL: <http://spsu.ru/news/4525-teoriya-pokolenij-x-y-z-i-a-al-fa-kto-est-kto> [In Russ.].

14. Cherkasskaya L. O., Butorina N. I. Elektronnyje resursy v razvitii metroritmicheskikh sposobnostej obuchajushchikhsja detskoj muzykal'noj shkoly [Electronic resources in the development of metrorhythmic abilities of the learners of the children's musical school] // Innovacionnaja nauchnaja sovremennaja akademicheskaja issledovatel'skaja traektorija (INSAJT) [Innovative scientific modern academic research trajectory (ISMART). 2023. № 1 (13). Pp.73-87. DOI: 10.17853/2686-8970- 2023-1-73-87 [In Russ.].

15. Sheshukov A. N. K voprosu o vnedrenii komp'juternykh tekhnologij v sferu dejatel'nosti muzykanta [To the issue of implementing computer technologies into the sphere of a musician's activity] // Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo instituta kul'tury [Bulletin of East Siberian state institute of culture]. 2022. № 2 (22). S. 150-154. DOI: 10.31443/2541-8874-2022-2-22-137-141 [In Russ.].

16. Wei J., Karuppiah M., Prathik A. College music education and teaching based on AI techniques // Computers and Electrical Engineering, 2022. Vol. 100. DOI: 10.1016/j.compeleceng.2022.107851 [In Engl.].

#### Сведения об авторах

**Быкова Александра Денисовна**, студент кафедры музыкально-компьютерных технологий, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Россия, г. Екатеринбург). [bykova\\_ad.rsvpu@mail.ru](mailto:bykova_ad.rsvpu@mail.ru)

**Коновалов Антон Андреевич**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры музыкально-компьютерных технологий, Российский государственный профессионально-педагогический университет (Россия, г. Екатеринбург). SPIN-код: 4585-2215, AuthorID: 817621, ORCID: 0000-0003-4134-665X. [anton-andreevi4@mail.ru](mailto:anton-andreevi4@mail.ru)

**Information about the authors**

**Bykova Alexandra Denisovna**, student of the department of music and computer technologies, Russian state professional pedagogical university (Russia, Yekaterinburg city). ORCID: 0009-0006-7335-4696. [bykova\\_ad.rsvpu@mail.ru](mailto:bykova_ad.rsvpu@mail.ru)

**Konovalov Anton Andreevich**, Ph.D. in Pedagogy, associate professor of the department of music and computer technologies, Russian state professional pedagogical university (Russia, Yekaterinburg city). SPIN-код: 4585-2215, AuthorID: 817621, ORCID: 0000-0003-4134-665X. [anton-andreevi4@mail.ru](mailto:anton-andreevi4@mail.ru)

Дата поступления рукописи в редакцию: 04.08.2023;  
одобрена после рецензирования: 19.09.2023;  
принята к публикации: 11.12.2023.

Date of the article submission to the editorial board: 04.08.2023;  
approved after reviewing: 19.09.2023;  
accepted for publication: 11.12.2023.