

Горбунова Ирина Борисовна

доктор педагогических наук, профессор,
профессор кафедры информатизации
образования, главный научный сотрудник
Учебно-методической лаборатории
«Музыкально-компьютерные технологии»
Российского государственного педагогического
университета им. А.И. Герцена

МУЗЫКАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР КАК НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ ПЕДАГОГА-МУЗЫКАНТА В ШКОЛЕ ЦИФРОВОГО ВЕКА

Аннотация:

Статья посвящена проблемам применения музыкального компьютерного инструментария в системе профессионального образования. Рассматриваются возможности использования музыкального компьютера как специализированного музыкального инструмента в творчестве композитора, музыковеда, преподавателя-музыканта. Компьютерное музыкальное творчество анализируется как вид учебно-художественной деятельности, включающий эту деятельность в контекст исторического развития музыкальной культуры, искусства и образования.

Ключевые слова:

музыкальный компьютер, музыкально-компьютерные технологии, компьютерное музыкальное творчество, электронные музыкальные инструменты, информационные технологии в музыке, педагог-музыкант.

Gorbunova Irina Borisovna

D.Phil. in Education Science, Professor,
Informatization of Education Department,
Chief Research Associate,
Academic Laboratory
“Music and Computer Technologies”,
Herzen State Pedagogical University of Russia

MUSICAL COMPUTER AS A NEW TOOL OF TEACHING MUSICIANS AT THE DIGITAL AGE SCHOOL

Summary:

The article deals with the use of computer music tools in vocational education. The author considers the applicability of the musical computer as a specialized musical instrument in the work of composers, musicologists, teaching musicians. The computer music art is analyzed as a form of educational and artistic activities, embracing these activities in the context of historical development of the music culture, art and education.

Keywords:

musical computer, computer music technologies, computer-based music creation, electronic musical instruments, information technologies in music, teaching musician.

С середины 90-х гг. XX столетия, с момента, когда компьютеры стали способны полноценно обрабатывать звуковую информацию в реальном времени, появились новые методы интерактивного взаимодействия пользователя с музыкальной моделью, сформировались новые взгляды на компьютер как на инструмент музыканта. Получили развитие направления, связанные с анализом и моделированием процесса музыкального творчества [1; 2; 3], которые открывают новые возможности как в области теории музыки, так и в исследовании музыкального творчества в целом [4; 5; 6; 7]. Успех в современном использовании подобных систем лежит в интеграции всех компьютерных возможностей (символьного и численного интерфейса, встроенной графики, музыки, мультимедиа, анимации, баз и банков данных и т. д.).

В программном обеспечении профессиональной деятельности современного музыканта и возможностях современного электронного музыкального инструментария наиболее полно и совершенно воплотились веками накопленные *информационные технологии в музыке* и искусстве музицирования. Развитие *музыкально-компьютерных технологий (МКТ)* [8; 9; 10; 11] оказало большое влияние на формирование современной музыкальной культуры. Формируется понимание того факта, что специализированный *музыкальный компьютер (МК)* становится новым многофункциональным политембральным инструментом музыканта. Музыкальному компьютеру, электронному музыкальному синтезатору и различным аспектам их функционирования в современной художественно-творческой среде посвящен ряд исследований [12; 13; 14].

Сегодня для музыкантов *МК* открывает широкие возможности для творческого поиска. Можно перечислить лишь некоторые возможности *МК*: запись, редактирование и печать партитур и дальнейшее их использование при помощи звуковых карт или внешних синтезаторов, подключенных, в частности, с помощью интерфейса MIDI; оцифровка звуков, шумов, имеющих различную природу, и их дальнейшая обработка и преобразование с помощью программ-секвенсоров; гармонизация и аранжировка готовой мелодии с применением выбранных музыкальных стилей и возможность их редакции вплоть до изобретения своих собственных стилей, форм, структур;

сочинение мелодий на основе последовательности выбранных музыкальных звуков (музыкальное и звукотембральное программирование); управление звучанием **электронных музыкальных инструментов (ЭМИ)** – по сути, музыкальных компьютеров – путем введения определенных параметров до начала исполнения; запись партий акустических инструментов и голосового сопровождения в цифровом формате с их хранением и обработкой в программах-редакторах звука; программный синтез новых звучаний при помощи математических алгоритмов и многое другое [15]. В таком специфическом виде деятельности, как музыкальное искусство, **специализированный компьютер** является не только помощником, но в некоторых случаях советчиком и учителем. Многообразные возможности **МК** позволяют использовать его как в области профессиональной деятельности композитора, звукорежиссера, аранжировщика, так и в области музыкального образования [16; 17; 18; 19].

Одна из основных задач современного этапа развития музыкальной педагогики и педагогических исследований в данном направлении заключается в том, чтобы раскрыть дидактические особенности использования **МКТ** и **МК**, возможности их применения в музыкальном воспитании и образовании на основе *классической музыки*, традиционных подходов к способам трансляции *многовековой музыкальной культуры* [20; 21; 22]. Важно, чтобы увлечение новыми внешними цифровыми эффектами и возможностями не только способствовало получению ярких и красочных впечатлений в общении с музыкальным искусством, но и развивало критическое мышление, работало на развитие интеллектуального и культурного роста учащихся в Школе цифрового века.

Сегодня становится совершенно очевидным тот факт, что в использовании **МК** таятся большие возможности для сочинения, исполнения, исследования музыки и музыкального образования и воспитания; что этого процесса не следует опасаться, а, напротив, нужно поддерживать и принимать в нем активное участие, что отражено, например, в нашей работе [23]. Так, на часто звучащий вопрос: «Для чего нужно заменять одаренных музыкантов “машинами”, отводить живое искусство на какой-то последний план и тем самым понижать эстетическую ценность музыкального искусства?» композитор и музыковед, педагог и ученый Ю.Н. Рагс, работавший в различных областях науки о музыке (среди которых: проблемы музыкальной эстетики, музыкальной акустики, исследования в области музыкальной психологии, взаимодействие композиторского и исполнительского творчества, исследование роли и места информационных технологий в музыке и музыкальном образовании, роль электронной и компьютерной музыки в современном музыкально-художественном пространстве и другие), отвечал: «Но в таком плане задачу никто не ставит. Известно, что компьютерное и электронное звучание заполняет уже сейчас рекламу, клипы, телевизионные и радиопередачи, кинофильмы и т. п. Их качество нас далеко не всегда удовлетворяет. Поэтому возникает необходимость готовить в этой сфере настоящих профессионалов, которые могли бы действительно поднять художественный уровень искусства. И учебные заведения должны не отходить от дела, а по возможности руководить им» [24, с. 87].

Информационные технологии (ИТ) сегодня – это мощнейший образовательный и воспитательный ресурс в Школе цифрового века. С помощью Интернета можно обмениваться мнениями, общаться с людьми из любой страны в любой точке планеты. Но мы пока еще не используем многие новые инструментальные возможности цифрового века в музыкальном образовании, среди которых преимущества интерактивного диалога с **МК** для развития и совершенствования музыкальных навыков, применимых в повседневной академической практике. Построенные на основе цифровых технологий инструменты (электронные музыкальные синтезаторы, рабочие станции, виртуальные синтезаторы и т. д.) отличаются значительными выразительными ресурсами, что открывает широкие перспективы их применения в музыкальном образовании. На основе использования **МК** как специализированного музыкального инструмента и **МКТ** нами разработана *концепция обучения компьютерному музыкальному творчеству* как виду учебно-художественной деятельности, включающему эту деятельность в контекст исторического развития музыкальной культуры, искусства и образования. Концепция раскрывает ключевые признаки данной деятельности, содержание направленного на ее освоение обучения (включающего элементы композиторской, исполнительской, звукорежиссерской и темброво-творческой деятельности), принципы обучения (расширения звуковой палитры музыкального творчества, интеграции всех его видовых составляющих, его акустической автономности, возрастания интерактивной роли пользователя музыкального инструмента и т. д.), методы обучения (авторской интроспекции, представления теоретического материала в системном виде, применения нотно-клавишной модели звуковысотного рисунка и т. д.) [25; 26; 27; 28; 29].

Концепция охватывает различные аспекты развития **МК** и **МКТ** в отечественном образовании в Школе цифрового века: значение компьютерного музыкального творчества в современной музыкальной культуре, образовании и понимании специфики этой деятельности, возможности **МКТ** в духовно-нравственном воспитании учащихся, отношение к новым учебным дисциплинам

коллег-педагогов, совершенствование мастерства преподавателей по классу **МК** и **ЭМИ** (представлена панорама развития **МК**, **МКТ** и **ЭМИ**, построенная на движении от фундаментальных признаков, связанных с конструктивными особенностями этих инструментов, к признакам, обуславливающим особенности их художественного применения; на импровизации, обучении игре в ансамбле и т. д.) [30; 31; 32; 33; 34].

Обучение в студии компьютерной музыки рассматривается как новая предметная область в современном музыкально-образовательном пространстве в Школе цифрового века. Методика включает разделы, характеризующие **МК** как новый инструмент музыкально-педагогической деятельности, специфику музыкально-творческой деятельности на основе различных компьютерных программ, принципы и методы обучения в студии **МКТ**. Использование **МК** в учебно-художественной деятельности рассматривается с позиций педагогики, психологии, музыковедения, культурологии, философии, акустики, информатики и *информационных технологий в музыке*. Реализация данной концепции в системе художественного образования позволит значительно увеличить количество учащихся, вовлеченных в активные формы продуктивного музыкального творчества в Школе цифрового века.

Отметим, что тенденция применения **МК** и **МКТ** в высшем музыкальном образовании уже совершенно очевидна, о чем свидетельствует, например, анализ сайтов консерваторий и музыкальных вузов. Изменяется *содержание подготовки музыкантов* за счет введения новых дисциплин, связанных с информатизацией образования; создаются новые *возможности для коммуникации* – порталы, форумы, блоги, живые журналы и т. д.; формируются *электронные библиотеки и медиатеки*, появляются *новые структурные подразделения* – медиacentры, отделы информатизации и компьютеризации, научно-исследовательские структуры – лаборатории информатизации, НИИ проблем информатизации, Центры МКТ и т. д.

Так, сайт Санкт-Петербургской консерватории им. Н.А. Римского-Корсакова свидетельствует о наличии Кабинета музыкально-компьютерных технологий, медиacentра (совокупности медиатеки и студии видео- и аудиозаписи), который организует записи концертов, мастер-классов, видеопортретов ведущих педагогов, предлагает два научных журнала в электронной форме – Musicus и Opera musicological, а также электронную газету Консерватория.ру.

Сайт Московской консерватории имени П.И. Чайковского имеет сетевой портал www.konsa.net, где можно просмотреть новости, посетить гостевую страничку, пообщаться в режиме форума, найти информацию об обучающихся в консерватории в разные годы и другое. Научно-учебный центр музыкально-компьютерных технологий проводит исследования на основе компьютерных технологий в области музыкальной акустики, музыковедения, музыкальной педагогики и музыкальной психологии, проводит обучение и консультирование пользователей компьютерной техники из числа сотрудников и педагогов Московской консерватории.

Анализ содержания сайтов российских консерваторий и музыкальных и музыкально-педагогических вузов показал, что отдельные из них уже предлагают возможности получения музыкального образования в дистанционном варианте (например, Новосибирская государственная консерватория имени М.И. Глинки). Эти факты позволяют говорить о наличии в музыкальных вузах условий для полной или частичной реализации модели *информационно-образовательной среды*, основанной на использовании **МК** в Школе цифрового века.

В последнее время обозначился значительный интерес музыкантов к **МКТ**, в частности к *компьютерной музыке*: многогранность, глобальная применимость электронной и компьютерной музыки дают новые, по сути безграничные возможности самореализации, стимулируют стремительное развитие интеллекта, поднимая обучение на новый уровень. Совместимость компьютерной музыки с традиционными музыкальными технологиями создает условия для преемственности музыкальных эпох и стилей, их взаимопроникновения и синтеза, укрепляя интерес к музыкальной культуре в целом.

Все это требует, с одной стороны, подготовки музыкантов, разбирающихся в современных мультимедийных технологиях; с другой – необходима подготовка специалистов в области *музыкальной информатики*, освоивших основы общего музыкального образования и владеющих знаниями в области программирования звука, звукосинтеза, аудиоинжиниринга, звукотембрального программирования, моделирования музыкально-творческих процессов и профессионально владеющих технологиями студийной звукозаписи и компьютерными программами.

Ссылки:

1. Горбунова И.Б. Музыкальный компьютер : монография. СПб., 2007. 399 с.
2. Горбунова И.Б., Чибирёв С.В. Музыкально-компьютерные технологии: к проблеме моделирования процесса музыкального творчества : монография. СПб., 2012. 160 с.

3. Горбунова И.Б., Чибирёв С.В. Компьютерное моделирование процесса музыкального творчества // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2014. № 168. С. 84–93.
4. Горбунова И.Б., Заливадный М.С. Опыт математического представления музыкально-логических закономерностей в книге Я. Ксенакиса «Формализованная музыка» // Общество. Среда. Развитие. 2012. № 4 (25). С. 135–139.
5. Горбунова И.Б., Заливадный М.С. Музыкально-теоретические воззрения Леонарда Эйлера: актуальное значение и перспективы // Вестник Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. 2012. Т. 2, № 4. С. 164–172.
6. Горбунова И.Б., Заливадный М.С. О математических методах в исследовании музыки и подготовке музыкантов // Проблемы музыкальной науки. 2013. № 1 (12). С. 272–276.
7. Горбунова И.Б., Заливадный М.С. Компьютерная музыка как одно из проявлений современного этапа экспериментальной эстетики и теоретического музыкознания // Научное мнение. 2014. № 12 (1). С. 113–120.
8. Горбунова И.Б. Феномен музыкально-компьютерных технологий как новая образовательная творческая среда // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2004. № 4 (9). С. 123–138.
9. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии – новая образовательная творческая среда // Universum: Вестник Герценовского университета. 2007. № 1. С. 47–51.
10. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в системе современного музыкального воспитания и образования // Педагогика и психология, культура и искусство : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. «Педагогика и психология, культура и искусство: проблемы общего и специального гуманитарного образования». Казань, 2013. С. 7–12.
11. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в подготовке педагога-музыканта // Проблемы музыкальной науки. 2014. № 3 (16). С. 5–11.
12. Горбунова И.Б. Музыкальный звук : монография. СПб., 2006. 165 с.
13. Горбунова И.Б. Информационные технологии в музыке. Т. 3: Музыкальный компьютер : учеб. пособие. СПб., 2011. 412 с.
14. Горбунова И.Б. Архитектоника звука : монография. СПб., 2014. 125 с.
15. Горбунова И.Б. Информационные технологии в музыке. Т. 2: Музыкальные синтезаторы : учеб. пособие. СПб., 2010. 205 с.
16. Горбунова И.Б., Горельченко А.В. Музыкальный компьютер в детской музыкальной школе : учеб. пособие. СПб., 2003. 68 с.
17. Белов Г.Г., Горбунова И.Б., Горельченко А.В. Музыкальный компьютер (новый инструмент музыканта) // Элективные курсы в профильном обучении : сб. Министерства образования Российской Федерации, НФПК / под общ. ред. А.Г. Каспаржака. М., 2004. С. 107–112.
18. Белов Г.Г., Горбунова И.Б., Горельченко А.В. Музыкальный компьютер (новый инструмент музыканта) : учеб. пособие для 10–11 классов общеобразоват. учр. Победитель конкурса по созданию учебной литературы нового поколения для средней школы, проводимого НФПК – Национальным фондом подготовки кадров и Министерством образования Российской Федерации. СПб., 2006. 212 с.
19. Белов Г.Г., Горбунова И.Б., Горельченко А.В. Музыкальный компьютер. Новый инструмент музыканта : метод. пособие для учителя. СПб., 2006. 64 с.
20. Новые художественные миры. Интервью профессора РГПУ им. А.И. Герцена И.Б. Горбуновой // Музыка в школе. 2010. № 4. С. 11–14.
21. Горбунова И.Б., Заливадный М.С., Хайнер Е. Музыкально-компьютерные технологии как информационно-трансляционная система в Школе цифрового века // Вестник Орловского государственного университета. Сер.: Новые гуманитарные исследования. 2014. № 4 (39). С. 99–104.
22. Горбунова И.Б., Хайнер Е. Интерактивные сетевые технологии обучения музыке в Школе цифрового века: программа «Soft Way to Mozart» // Вестник Орловского государственного университета. Сер.: Новые гуманитарные исследования. 2014. № 4 (39). С. 104–110.
23. Горбунова И.Б. «Эстетика: информационный подход» Ю. Рагса: актуальное значение и перспективы // Теория и практика общественного развития. 2015. № 2. С. 86–90.
24. Там же.
25. Горбунова И.Б., Камерис А. Концепция музыкально-компьютерного образования в подготовке педагога-музыканта : монография. СПб., 2011. 115 с.
26. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Компьютерное музыкальное творчество как средство формирования информационной компетентности современного музыканта-педагога // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 9 (80). С. 256–261.
27. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Творческий проект в процессе обучения информатике студентов-музыкантов (в условиях педагогического вуза) // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 3 (86). С. 214–221.
28. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Компьютерная музыка. Т. 1: Компьютерное музыкальное творчество : учеб. пособие. СПб., 2013. 215 с.
29. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Компьютерное музыкальное творчество: теория и практика. Saarbrücken, 2014. 133 с.
30. Горбунова И.Б. Информационные технологии в музыке. Т. 1: Архитектоника музыкального звука : учеб. пособие. СПб., 2009. 175 с.
31. Горбунова И.Б. Эра информационных технологий в музыкально-творческом пространстве // Региональная информатика – 2010 : труды XII Санкт-Петербургской междунар. конф. СПб., 2010. С. 232–233.
32. Горбунова И.Б. Информационные технологии в художественном образовании // Философия коммуникации: интеллектуальные сети и современные информационно-коммуникативные технологии : науч. изд. / под ред. С.В. Клягина, О.В. Шипуновой. СПб., 2013. С. 192–202.
33. Горбунова И.Б., Заливадный М.С. Информационные технологии в музыке. Т. 4: Музыка, математика, информатика : учеб. пособие. СПб., 2013. 180 с.
34. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Музыкально-компьютерные технологии как фактор становления профессиональной компетентности современного музыканта-педагога // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 12 (83). С. 390–395.

References:

1. Gorbunova, IB 2007a, *Musical computer: monograph*, St. Petersburg, 399 p.
2. Gorbunova, IB & Chibirev, SV 2012, *Music and computer technology: the problem of modeling the process of musical creation: a monograph*, St. Petersburg, 160 p.
3. Gorbunova, IB & Chibirev, SV 2014, 'Computer modeling of the process of musical creativity', *Proceedings of the Russian State Pedagogical University AI Herzen*, no. 168, .p 84-93.

4. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2012a, 'Experience mathematical representation of musical and logical laws in the book of J. Xenakis' music Formalized"', *Society. Environment. Development*, no. 4 (25), p. 135-139.
5. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2012b, 'Musical and theoretical views of Leonhard Euler: relevance and prospects', *Bulletin of Leningrad State University named after AS Pushkin*, vol. 2, no. 4, p. 164-172.
6. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2013a, 'Mathematical methods in the study of music and musicians preparing', *Problems of musical science*, no. 1 (12), p. 272-276.
7. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2014, 'Computer Music as one of the manifestations of the current stage of experimental aesthetics and theoretical musicology', *Scientific opinion*, no. 12 (1), p. 113-120.
8. Gorbunova, IB 2004, 'The phenomenon of music and computer technology as a new educational creative environment', *Proceedings RSPU AI Herzen*, no. 4 (9), p. 123-138.
9. Gorbunova, IB 2007b, 'Music and computer technology - a new educational creative environment', *Universum: Bulletin of the Herzen University*, no. 1, p. 47-51.
10. Gorbunova, IB 2013a, 'Music and computer technology in contemporary music education and training', *Pedagogy and psychology, art and culture: Proceedings of VII Intern. scientific and practical. Conf. "Pedagogy and psychology, culture and the arts: general and special problems of arts education"*, Kazan, p. 7-12.
11. Gorbunova, IB 2014a, 'Music and computer technology in the preparation of the teacher-musician', *Problems of musical science*, no. 3 (16), p. 5-11.
12. Gorbunova, IB 2006, *Musical sound: a monograph*, St. Petersburg, 165 p.
13. Gorbunova, IB 2011, *Information technology in music. Vol. 3: Computer Music*, St. Petersburg, 412 p.
14. Gorbunova, IB 2014b, *Architectonic of sound: a monograph*, St. Petersburg, 125 p.
15. Gorbunova, IB 2010a, *Information technology in music. Vol. 2: Musical synthesizers*, St. Petersburg, 205 p.
16. Gorbunova, IB & Gorelchenko, AV 2003, *Musical computer in the children's music school*, St. Petersburg, 68 p.
17. Belov, GG, Gorbunova, IB & Gorelchenko, AV 2004, 'Musical computer (a new instrument musician)', in Kasparzhak, AG (ed.), *Elective chickens in profile training: Sat. Ministry of Education of the Russian Federation*, Moscow, p. 107-112.
18. Belov, GG, Gorbunova, IB & Gorelchenko, AV 2006a, *Musical computer (a new instrument musician)*, St. Petersburg, 212 p.
19. Belov, GG, Gorbunova, IB & Gorelchenko, AV 2006b, *Musical computer. The new instrument musician: manual for teachers*, St. Petersburg, 64 p.
20. 'The new artistic worlds. Interview with Professor RSPU. AI Herzen IB Gorbunova' 2010, *Music School*, no. 4. C. 11-14.
21. Gorbunova, IB, Zalivadny, MS & Heiner, E 2014, 'Music and computer technology as information and translational system at the School of the digital age', *Herald of Oryol State University. Ser.: New humanities research*, no. 4 (39), p. 99-104.
22. Gorbunova, IB & Heiner, E 2014, 'Interactive network technology learning music at the School of the digital age: the program «Soft Way to Mozart»', *Bulletin of Oryol State University. Ser.: New humanities research*, no. 4 (39), p. 104-110.
23. Gorbunova, IB 2015, "Aesthetics: Informational Approach" J. Rags: relevance and prospects', *Theory and Practice of Social Development*, no. 2, p. 86-90.
24. Gorbunova, IB 2015, "Aesthetics: Informational Approach" J. Rags: relevance and prospects', *Theory and Practice of Social Development*, no. 2, p. 86-90.
25. Gorbunova, IB & Kameris, A 2011, *The concept of computer music and education in the preparation of the teacher-musician: monograph*, St. Petersburg, 115 p.
26. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2013a, 'Computer musical creation as a means of formation of information competence of the modern musician-teacher', *Herald of the Irkutsk State Technical University*, no. 9 (80), p. 256-261.
27. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2014a, 'Creative design in learning computer science student musicians (in the conditions of pedagogical college)', *Bulletin of Irkutsk State Technical University*, no. 3 (86), p. 214-221.
28. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2013b, *Computer music. Vol. 1: The computer musical creativity*, St. Petersburg, 215 p.
29. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2014b, *Computer musical art theory and practice*, Saarbrücken, 133 p.
30. Gorbunova, IB 2009, *Information technology in music. Vol. 1: Architectonic of musical sound*, St. Petersburg, 175 p.
31. Gorbunova, IB 2010b, 'The era of information technology in music and creative space', *Regional Informatics - 2010: Proceedings of the XII St. Petersburg Intern. Conf.*, St. Petersburg, p. 232-233.
32. Gorbunova, IB 2013b, 'Information technologies in art education philosophy', in Klyagin, SV & Shipunova, OV (ed.), *Communications: intelligent networks and modern information and communication technologies*, St. Petersburg, p. 192-202.
33. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2013b, *Information technology in music. Vol. 4: Music, math, computer science: Textbook*, St. Petersburg, 180 p.
34. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2013c, 'Music and computer technology as a factor of formation of professional competence of the modern musician-teacher', *Herald of the Irkutsk State Technical University*, no. 12 (83), p. 390-395.