

**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

**Шалаева Елена Андреевна**

магистрант Российского государственного  
педагогического университета им. А.И. Герцена

## **МУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ КАЖДОГО УЧАЩЕГОСЯ В ШКОЛЕ ЦИФРОВОГО ВЕКА**

### **Аннотация:**

*Высокотехнологичная информационная образовательная среда требует поиска новых подходов и принципиально новых систем обучения в Школе цифрового века. В статье рассмотрена инновационная музыкальная педагогика, которая на современном этапе тесно связана с применением музыкально-компьютерных технологий (МКТ) – современного и эффективного средства повышения качества на всех уровнях обучения музыкальному искусству. Авторами показано, что МКТ являются незаменимым инструментом образовательного процесса для различных социальных групп в приобщении к высокохудожественной музыкальной культуре, а также уникальной технологией для реализации инклюзивного педагогического процесса.*

### **Ключевые слова:**

*музыкальное образование, высокотехнологичная информационная образовательная среда, педагогика, музыкально-компьютерные технологии, Школа цифрового века, система Soft Way to Mozart.*

**Gorbunova Irina Borisovna**

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

**Shalaeva Elena Andreevna**

Applicant for a Master’s Degree,  
Herzen State Pedagogical University of Russia

## **A MUSICAL INSTRUMENT FOR EACH STUDENT IN THE DIGITAL AGE SCHOOL**

### **Summary:**

*The high-tech educational information environment requires new approaches and fundamentally new systems of education that constitute the School of Digital Age. The article deals with the innovative music pedagogy, which is closely connected with application of computer music technologies – a modern and effective means of improving the quality of teaching music at all levels of the educational process. The authors show that the computer music is an indispensable tool of educational process in propagating music masterpieces to various social groups, as well as a unique technology for implementation of inclusive pedagogical process.*

### **Keywords:**

*music education, high-tech educational information environment, pedagogy, computer music technologies, School of Digital Age, Soft Way to Mozart.*

Искусство занимает одно из самых значимых мест в формировании творческой личности, однако в условиях быстро изменяющихся социальных и экономических отношений в обществе наблюдается снижение интереса к искусству, в частности к классическому музыкальному искусству. Вместе с тем поиск возможности изучить нотную грамоту и научиться играть на инструменте даже во взрослом возрасте свидетельствует об утвердившейся *потребности* членов современного общества в активных формах приобщения к музыкальному творчеству: создается множество вокальных и инструментальных групп, в которых рядом с профессиональными музыкантами участвуют одаренные люди, не знающие нот, но безошибочно играющие «по слуху», поскольку, как правило, выпускники средней школы не владеют языком музыки, в котором соединены в особом контексте познания о духовном тезаурусе.

Музыкальное образование XXI в. нуждается в новой концепции, учитывающей реалии Школы цифрового века: активизацию творческих форм работы с использованием *интерактивных сетевых и музыкально-компьютерных технологий (МКТ)* [1; 2; 3], которые позволяют гибко и разносторонне использовать богатый педагогический инструментарий традиционного обучения музыке и безграничные возможности *музыкального компьютера* [4; 5; 6]. При этом современные направления музыкального образования не должны отрываться от культурных традиций художественного осмысления действительности, доставшихся ему в наследство, поддерживать высокий духовно-нравственный уровень процесса обучения творчеству.

Современные *МКТ* выводят каждого на возможность интерактивного общения с музыкой, что *не имеет аналога в прошлом*, и открывают широкую перспективу *системы* общего *музыкального образования в Школе цифрового века*, включающую освоение музыкального инструмента каждым учащимся. Одним из ключевых компонентов предлагаемой нами концепции обучения музыке в Школе цифрового века является *инструментальное музицирование* с использованием инструментария электронного музыкального творчества [7; 8; 9]. Совместная творческая эстетическая активность в *групповых* формах занятий *ансамблевым музицированием* становится важным компонентом предлагаемой концепции. Ансамблевое музицирование имеет высокий развивающий потенциал. Оно благоприятно воздействует на все стороны мышления учащегося посредством опоры на эмоциональную сферу. Ансамблевое музицирование способствует развитию продуктивных стилей общения, в частности демократическому и интегративному, толерантности. Оно формирует такие качества человека, как *умение работать в группе*, согласовывая свои действия с партнерами на основе невербального контакта, *ответственность* за эстетическую характеристику каждого момента процесса и конечного результата [10; 11].

Мы живем в эпоху утверждения эры цифровой цивилизации и формирования Школы цифрового века, а вместе с тем смены возможностей и средств обучения искусству, музыкальному искусству в частности. В художественной сфере возникли новые творческие направления: *цифровые искусства, distant reading, digital reading, музыкально-компьютерные технологии, медиаобразование* и т. д., произошли кардинальные перемены, требующие совместных исследований гуманитариев и специалистов в области информационных технологий. С развитием *информационных технологий в музыке и МКТ* в современном музыкальном искусстве и образовании значимое место стали занимать технологические аспекты представлений о музыкальном инструментарии (в том числе – об электронных музыкальных инструментах, клавишных синтезаторах); без знания этих аспектов невозможна грамотная интерпретация музыкальных произведений исполнителем [12; 13; 14; 15].

Отметим также, что в традиционном музыкознании и *особенно* в музыкальной педагогике *логический подход* к описанию явлений и категорий музыкального языка часто заменяется *феноменологическим*. В связи с этим на передний план зачастую выходят вторичные (не ведущие) ориентиры. И если в музыкознании такое явление может представлять определенный научный интерес [16; 17; 18; 19], то в музыкальной педагогике подобная ситуация является критической и замедляет (или делает невозможным) формирование необходимых профессиональных навыков (например таких, как быстрое чтение с листа в тональностях с большим количеством ключевых знаков, транспонирование или чтение сложных ритмов и т. п.).

Как показывает практика, *информационные технологии в музыке* существенно повлияли на способы передачи музыкальной информации [20]. Звучание музыкальных инструментов, содержательно воплощенное в выразительных музыкальных звуках, иллюстрирует основополагающие идеи, связанные с изучением *комплексной модели семантического пространства музыки*, существенно дополненное возможностями *МКТ* [21; 22]. Внимание современно мыслящих музыкантов привлекает изучение физических характеристик музыкальных звуков, способов их записи и воспроизведения, объяснение психоакустических особенностей слухового восприятия звука человеком, принципы компьютерной генерации музыкального звука и т. д. [23; 24; 25; 26].

В учебно-методической лаборатории «Музыкально-компьютерные технологии» РГПУ им. А.И. Герцена создана комплексная инновационная образовательная система «Музыкально-компьютерные технологии в образовании», которая, опираясь на лучшие традиции отечественного классического музыкального образования, инновационный зарубежный опыт и современные *МКТ*, не только развивает музыкальное и информационно-технологическое образование, но и затрагивает социальные аспекты процесса информатизации музыкального образования в целом [27; 28; 29; 30].

Принципы, положенные в основу создания методической системы, являются базовыми для формирования новой предметной области в музыкальном образовании, возможность появления которой обусловлена не только возникновением и развитием *МКТ*, но и сохранением откристаллизовавшихся традиций музыкальной культуры. Кроме того, их существование – это фундамент для сформировавшихся на современном этапе видов профессиональной деятельности как музыкантов, работающих с *МКТ* (звукорежиссура, цифровая звукозапись, саунд-дизайн, саунд-продюсирование, исполнение на синтезаторах и MIDI-инструментах и т. д.), музыкальных педагогов, для которых современные технологии открывают новые возможности в решении дидактических задач, так и разработчиков компьютерных и электронных музыкальных систем.

В программном обеспечении профессиональной деятельности современного музыканта и возможностях современного электронного музыкального инструментария наиболее полно и совер-

шенно воплотились веками накопленные информационные технологии в музыке и искусстве музицирования. Формируется понимание того факта, что специализированный *музыкальный компьютер* становится новым многофункциональным политембральным инструментом музыканта. Музыкальному компьютеру, *электронному музыкальному синтезатору* и различным аспектам их функционирования в современной художественно-творческой среде посвящен ряд работ [31; 32; 33].

Рассматриваемая методическая система обучения музыке в Школе цифрового века построена на основе использования МКТ, специализированного программного обеспечения и специально организованного класса, а также на реализации инновационной по форме и методике групповой творческой форме проведения занятий.

Реализация концепции также предусматривает профессиональное развитие педагогов музыки и их *методическую поддержку в сети Интернет*. Разработанная методическая система делает доступным общение с музыкой в интерактивном режиме для широкого контингента учащихся. Методическая система направлена на создание фундамента музыкального образования как для будущих профессионалов, так и для любителей через освоение музыки как метаязыка, владение которым позволяет слушать, понимать и «говорить», то есть иметь возможность самовыражения.

Была организована и проведена широкомасштабная апробация разработанной комплексной инновационной образовательной системы «Музыкально-компьютерные технологии» в пилотных регионах России, о чем свидетельствуют, в частности, образовательные продукты, ЦОРы и ИУМК, находящиеся в открытом доступе в сети Интернет. Среди них:

- инновационный учебно-методический комплекс «Музыка и информатика» (1–4 классы), разработанный И.Б. Горбуновой, М.В. Демидовым, С.Ю. Приваловой, С.В. Чибирёвым, размещенный на сайте единой коллекции цифровых образовательных ресурсов [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», внедренный и апробированный в рамках проекта «Информатизация системы образования» при поддержке НФПК;

- информационные источники сложной структуры и цифровые образовательные ресурсы «Музыка в цифровом пространстве» (5–9 классы) и «Звук и музыка в мультимедиа системах», разработанные Г.Г. Беловым, И.Б. Горбуновой, А.В. Горельченко (8–11 классы), также размещенные на сайте единой коллекции цифровых образовательных ресурсов [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) и разработанные при поддержке НФПК в рамках проекта «Информатизация системы образования»;

- учебно-методический комплекс «Музыкальный компьютер (новый инструмент музыканта)» (9–11 классы), апробированный и внедренный в образовательный процесс при поддержке НФПК в проекте «Создание учебной литературы нового поколения»;

- система инклюзивного образования: равные возможности получения музыкального образования и реабилитации детей с ограниченными возможностями. Предлагаемая методическая система опирается на базовые свойства природы человека быть активным участником музыкальной деятельности, в том числе его способность и склонность к игре, на базовые свойства природы музыки, аккумулирующей в себе единство трех дискретных сенсорных систем (слуховой, зрительной и мышечно-двигательной), и на возможности МКТ, не имеющие аналога в прошлом. Причем отсутствие одного из них хотя и затрудняет «путь к музицированию» (Н.А. Бергер), но позволяет компенсировать недостающее слагаемое (в частности, использование данного способа привлекло к практическому музицированию детей даже с 4-й и 5-й степенями тугоухости), что делает возможным применять эту методическую систему в инклюзивном образовании. Данные положения подтверждает многолетний опыт преподавания по разработанной методике в школе № 33 г. Санкт-Петербурга для слабослышащих детей (Н.А. Яцентковская), в интернате № 1 г. Санкт-Петербурга для слабовидящих детей, в ГБУ «Центр социальной реабилитации инвалидов и детей-инвалидов» г. Санкт-Петербурга (А.М. Воронов) и других [34; 35].

Одна из основных задач современного этапа развития музыкальной педагогики и педагогических исследований данного направления состоит в том, чтобы раскрыть дидактические особенности использования *МКТ*, возможности их применения в музыкальном воспитании и образовании подрастающего поколения на основе *классической музыки*, традиционных подходов к способам трансляции *многовековой музыкальной культуры*. Важно, чтобы увлечение новыми внешними цифровыми эффектами и возможностями способствовало не только получению ярких и красочных впечатлений в общении с музыкальным искусством, но и развивало критическое мышление, работало на развитие интеллектуального и культурного роста обучаемых. 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 аку-

стики, исследования в области музыкальной психологии, взаимодействие композиторского и исполнительского творчества, исследование роли и места информационных технологий в музыке и музыкальном образовании, роли электронной и компьютерной музыки в современном музыкально-художественном пространстве и т. д.), 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» [36, с. 87].

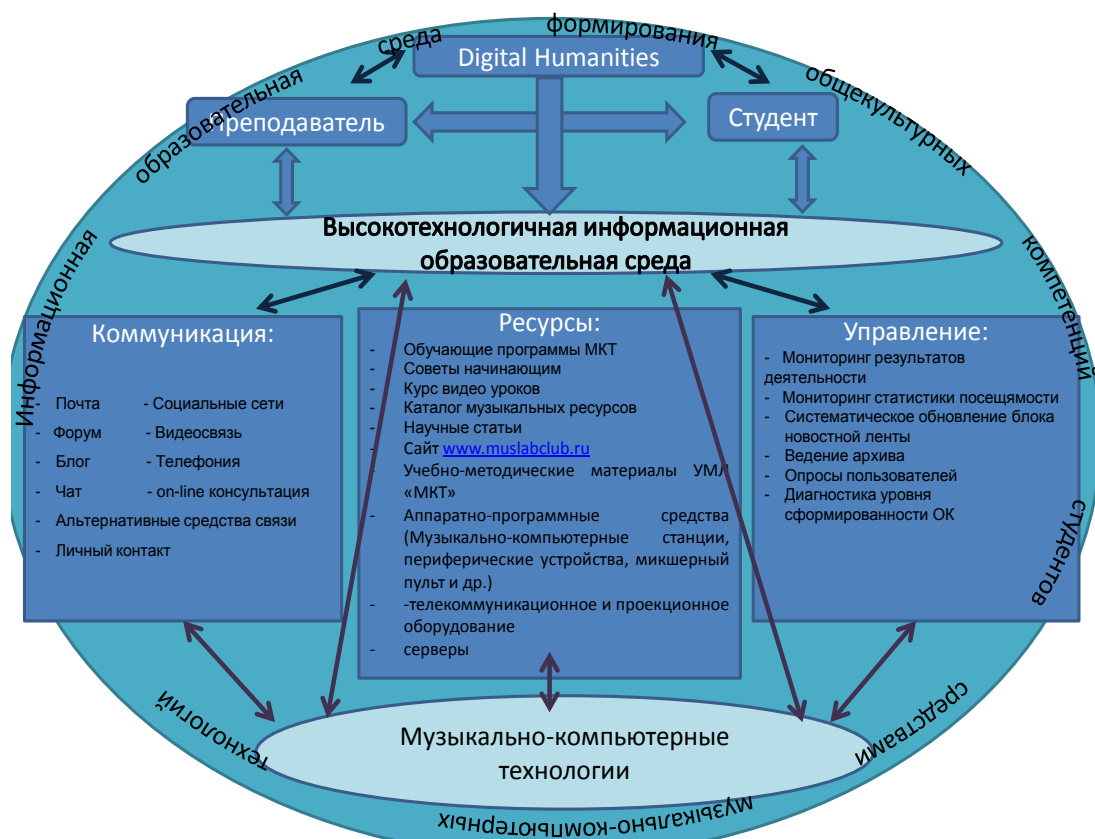
Информационные технологии сегодня – это мощнейший образовательный и воспитательный ресурс. С помощью интернета можно обмениваться мнениями, общаться с людьми из любой страны в любой точке планеты. Но мы еще не используем многие новые инструментальные возможности цифрового века в музыкальном образовании, среди них – преимущества интерактивного диалога с музыкальным компьютером для развития и совершенствования музыкальных навыков, применимых в повседневной академической практике.

В музыкальной практике большое распространение приобрел новый класс музыкальных инструментов, куда входят клавишные синтезаторы, рабочие станции, мультимедийные компьютеры и другое. Построенные на основе цифровых технологий инструменты отличаются значительными выразительными ресурсами, что открывает широкие перспективы их применения в музыкальном образовании. Новые возможности позволили осуществлять с помощью таких инструментов не только звукозаписывающие, но и исполнительские задачи. Не случайно с развитием МКТ именно этот, аудиальный опыт стал фундаментом для многих разработок дидактического направления. Создание музыкальных композиций с использованием новых возможностей МКТ уже широко вошло в практику профессиональных композиторов. Пути реализации концепции музыкально-компьютерного педагогического образования, позволяющие качественно изменить уровень подготовки педагога-музыканта на различных этапах обучения, обоснованы в ряде научных и научно-педагогических исследований [37; 38; 39; 40; 41]. Важнейшей особенностью МКТ является возможность непосредственного и одновременного взаимодействия не только всех мультимедийных структур, но и алгоритма взаимодействия этих структур с восприятием человека. *Цифровые мультимедийные технологии* подняли процесс как *визуального*, так и *аудиального* восприятия музыкального потока на новый уровень – уровень высокой степени взаимодействия.

В период 2012–2014 гг. на базе учебно-методической лаборатории «Музыкально-компьютерные технологии» РГПУ им. А.И. Герцена были проведены курсы повышения квалификации для преподавателей ДМШ и ДШИ, а также реализованы элементы дистанционного сопровождения по программе повышения квалификации «*Интерактивные сетевые технологии обучения музыке (программа Soft Way to Mozart)*», разработанной на базе УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии» РГПУ им. А.И. Герцена при взаимодействии с американским музыковедом и педагогом Е. Хайнер – разработчиком компьютерной обучающей программы Soft Way to Mozart. Занятия с группой преподавателей ДМШ показали, что *интерактивные сетевые технологии обучения музыке* воспринимаются педагогами-профессионалами как мультимедийная система, потенциально способная обогатить палитру занятий, обусловленных школьной программой. Знакомство с основными принципами системы Soft Way to Mozart вызвало понимание системы как традиционного, но при этом модифицированного подхода в обучении ключевым навыкам игры на инструменте, чтения нот с листа, запоминания музыкальных произведений на более технологичном интерактивном уровне.

Также в УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии» было организовано обучение музыке на основе данной программы для студентов различных (немузыкальных) факультетов РГПУ им. А.И. Герцена в рамках проведения педагогического эксперимента при подготовке магистерской диссертации на тему «*Информационная образовательная среда формирования общекультурных компетенций студентов средствами МКТ*» (магистерская программа «Информационные технологии в образовании», реализуемая на факультете информационных технологий РГПУ им. А.И. Герцена; см. рис. 1).

Специализированное программное обеспечение было инсталлировано при поддержке Ресурсного центра Управления информатизации РГПУ им. А.И. Герцена. В работе со студентами и педагогами были использованы зрительные, зрительно-анимационные и другие интерактивные модификации, разработанные для систем Soft Way to Mozart и «Музыка в цифровом пространстве».



**Рисунок 1 – Высокотехнологичная информационная образовательная среда формирования общекультурных компетенций студентов средствами МКТ**

Использование *МКТ* способствовало широкому развитию интереса к осознанному прочтению и исполнению фортепианной музыки у 100 % студентов РГПУ им. А.И. Герцена, принявших участие в пилотировании системы. Все участники научились играть на фортепиано двумя руками по нотам и наизусть музыкальные произведения в условиях групповых занятий от 5 до 10 человек (с одним преподавателем). Большинство участников справились с разучиванием пьес начальных классов ДМШ и приступили к разбору более сложных произведений. Использование визуальной презентации нотного письма основывалось на личном выборе, связанном с предварительным опытом каждого студента: некоторые выбрали оригинальную нотацию (более 50 %), другие – упрощенную буквенную.

Результаты проведенного педагогического исследования были представлены на:

– XII Международных ежегодных научно-практических конференциях «*Современное музыкальное образование – 2013*» и «*Современное музыкальное образование – 2014*», совместно проведенных РГПУ им. А.И. Герцена и Санкт-Петербургской государственной консерваторией им. Н.А. Римского-Корсакова (декабрь 2013 и 2014 гг.);

– международном семинаре-практикуме «*Музыкально-компьютерные технологии в Школе цифрового века*», проведенном на базе УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии» (март 2014 г.);

– ежегодной внутривузовской научно-практической конференции «*Непрерывное педагогическое образование в современном мире: от исследовательского поиска к продуктивным решениям. Реализация образовательных программ в образовательной среде вуза*», проведенной в РГПУ им. А.И. Герцена (март 2014 г.);

– международной научно-практической конференции «*Высокотехнологичная информационная образовательная среда*» (апрель 2014 г.);

– 19-й университетской выставке научных достижений в рамках Дней науки Герценовского университета (апрель 2015 г.) и других.

Участники семинара «*Музыкально-компьютерные технологии в Школе цифрового века*» – преподаватели музыкальных академий и педагоги музыкальных школ из России, Беларуси, Казахстана, Австралии, Великобритании, Израиля, Испании, Коста-Рики, Кубы, Польши, США, Турции, Сингапура – отметили, что *МКТ* и система *Soft Way to Mozart* работает в различных странах мира и на разных континентах одинаково эффективно. Любовь к музыке и желание уметь играть *самим*

на музыкальных инструментах у обучаемых усилились благодаря проведенным занятиям. Педагоги отметили также, что если чтение музыкального текста и игра на музыкальных инструментах станут популярными и повсеместными, то специалисты в общеобразовательных школах получат больше времени для воспитания талантливых слушателей с развитым музыкальным мышлением, способных к творческому саморазвитию, посещающих филармонии, концертные залы и театры.

На примере представленных систем оказалось возможным проследить, как МКТ способны интегрировать устоявшиеся *доцифровые психологические модальности* с новыми *мультимедийными возможностями*. Новые мультимедийные модули в режиме живого времени легко интегрируются в процессуальную природу музыкального языка и позволяют представить музыкальную нотацию в новом динамическом качестве. Непосредственное восприятие музыкального потока сочетается с аналитическим, что в значительной мере усиливает дидактические возможности и переводит познавательный опыт обучающихся на качественно новый уровень развития. Синтез *МКТ* и модифицированной музыкальной нотации открывает новые дидактические возможности в использовании нотной записи, актуализации ее использования в условиях цифрового века. Цифровое обогащение нотного письма с использованием *высокотехнологичной информационной образовательной среды (ВТИОС)* может содействовать решению ряда проблем музыкального образования XXI в. и способствовать новому этапу развития музыки как одной из важнейших граней постижения мира [42].

Многогранность и глобальная применимость *МКТ* дают новые, по сути безграничные возможности самореализации, стимулируют стремительное развитие интеллекта, поднимая обучение на новый уровень; совместимость с традиционными музыкальными технологиями создает условия для преемственности музыкальных эпох и стилей, их взаимопроникновения и синтеза, укрепляя интерес к музыкальной культуре в целом.

Результаты использования системы в течение сравнительно короткого промежутка времени показали, что использование *МКТ* в сфере подачи аудиального и зрительного материала в совокупности с возможностью непосредственного взаимодействия с музыкальным текстом на тактильном уровне является тем путем, благодаря которому возможна интеграция непосредственного и аналитического опыта человека.

Отметим также, что использование современных облачно-ориентированных и планшетных технологий в музыкальном образовании ставит принципиально новые задачи, которые требуют поиска новых технологических решений, создают необходимость выработки новых подходов к организации учебного процесса и вместе с тем достижения оптимального соответствия между сложившимися традициями и использованием новых информационных технологий обучения (доступ к средствам обучения и соответствующие им формы реализации учебной интеракции являются основой любого педагогического процесса, что легко достигается благодаря планшетам). Такое обучение основывается на дидактических, технических, информационных идеях, которые направлены на реализацию дистанционного музыкального образования [43].

Музыка развивает мозг человека, и ничто так не содействует развитию творческих способностей, как желание петь, исполнять музыкальные произведения и непосредственное *умение играть на музыкальном инструменте*. Именно культура и особенно музыкальная культура и музыкальное образование, опирающиеся на высокую духовность, толерантность, межкультурную коммуникацию, способны повлиять на уровень общественного сознания, поддерживать и развивать контакты между специалистами в различных областях знаний и классическим музыкальным искусством.

#### **Ссылки:**

1. Горбунова И.Б. Феномен музыкально-компьютерных технологий как новая образовательная творческая среда // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2004. № 4 (9). С. 123–138.
2. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии – новая образовательная творческая среда // Universum: Вестник Герценовского университета. 2007. № 1. С.47–51.
3. 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». СПб., 2013. С. 7–12.
4. Белов Г.Г., Горбунова И.Б., Горельченко А.В. Музыкальный компьютер (новый инструмент музыканта) : учеб. пособие для 10–11 классов общеобразоват. учреждений. Победитель конкурса по созданию учебной литературы нового поколения для средней школы, проводимого НФПК и Министерством образования Российской Федерации. СПб., 2006. 212 с.
5. Горбунова И.Б. Музыкальный компьютер : монография. СПб., 2007. 399 с.
6. Горбунова И.Б. Информационные технологии в музыке. Т. 3: Музыкальный компьютер : учеб. пособие. СПб., 2011. 412 с.
7. Горбунова И.Б. Информационные технологии в музыке. Т. 2: Музыкальные синтезаторы : учеб. пособие. СПб., 2010. 205 с.
8. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Компьютерная музыка. Т. 1: Компьютерное музыкальное творчество : учеб. пособие. СПб., 2013. 190 с.
9. Горбунова И.Б., Панкова А.А. Компьютерное музыкальное творчество: теория и практика. Saarbrucken, 2014. 125 с.
10. Белов Г.Г., Бергер Н.А., Горбунова И.Б. Общее музыкальное образование в Школе цифрового века // Научное мнение. 2014. № 10 (2). С. 22–34.

11. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в подготовке педагога-музыканта // Проблемы музыкальной науки. 2014. № 3 (16). С. 5–11.
12. Горбунова И.Б. Информационные технологии в современном музыкальном образовании // Современное музыкальное образование – 2011 : материалы междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. И.Б. Горбуновой. СПб., 2011. С. 30–34.
13. Горбунова И.Б., Заливадный М.С. Музыка, математика, информатика: некоторые педагогические проблемы современного этапа // Современное музыкальное образование – 2013 : материалы междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. И.Б. Горбуновой. СПб., 2014. С. 22–26.
14. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии и аудиовизуальный синтез: актуальное значение и перспективы развития // Теория и практика общественного развития. 2014. № 19. С. 162–168.
15. Горбунова И.Б., Товпич И.О. Информационная образовательная среда как ресурс формирования информационной культуры участников образовательного процесса в Школе цифрового века // Теория и практика общественного развития. 2015. № 7. С. 192–196.
16. 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.
17. 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.
18. Горбунова И.Б., Заливадный М.С. О математических методах в исследовании музыки и подготовке музыкантов // Проблемы музыкальной науки. 2013. № 1 (12). С. 272–276.
19. 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.
20. 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.
21. Горбунова И.Б. Информационные технологии в музыке и комплексная модель ее семантического пространства // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Гуманитарные и общественные науки. 2014. № 4 (208). С. 152–161.
22. Горбунова И.Б., Заливадный М.С., Товпич И.О. Комплексная модель семантического пространства музыки и перспективы взаимодействия музыкальной науки и современного музыкального образования // Научное мнение. 2014. № 8. С. 238–249.
23. Горбунова И.Б. Информационные технологии в музыке. Т. 1: Архитектоника звука : учеб. пособие. СПб., 2009. 175 с.
24. Горбунова И.Б. Музыкальный звук : монография. СПб., 2006. 165 с.
25. Горбунова И.Б., Чибирёв С.В. Музыкально-компьютерные технологии: к проблеме моделирования процесса музыкального творчества : монография. СПб., 2012. 160 с.
26. 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.
27. Горбунова И.Б. Архитектоника звука : монография. СПб., 2014. 125 с.
28. Горбунова И.Б. Эра информационных технологий в музыкально-творческом пространстве // Региональная информатика – 2010 : труды XII Санкт-Петербургской междунар. конф. «РИ – 2010», 20–22 октября 2010 г. СПб., 2010. С. 232–233.
29. Горбунова И.Б. Новые художественные миры. Интервью профессора РГПУ им. А.И. Герцена И.Б. Горбуновой // Музыка в школе. 2010. № 4. С. 11–14.
30. Горбунова И.Б., Камерис А. Концепция музыкально-компьютерного образования в подготовке педагога-музыканта : монография. СПб., 2011. 115 с.
31. Горбунова И.Б. Информационные технологии в художественном образовании // Философия коммуникации: интеллектуальные сети и современные информационно-коммуникативные технологии в образовании / под ред. С.В. Клягина, О.Д. Шипуновой. СПб., 2013. С. 192–202.
32. Горбунова И.Б., Кибиткина Э.В. Музыкальное программирование: вопросы подготовки специалистов // Искусство и образование. 2010. № 5 (67). С. 104–111.
33. Горбунова И.Б., Заливадный М.С., Кибиткина Э.В. Музыкальное программирование : учеб. пособие. СПб., 2012. 195 с.
34. Горбунова И.Б. Музыкальное программирование, или Программирование музыки и музыкально-компьютерные технологии // Теория и практика общественного развития. 2015. № 7. С. 213–218.
35. Воронов А.М., Горбунова И.Б., Камерис А., Романенко М.Ю. Музыкально-компьютерные технологии в Школе цифрового века // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 5 (76). С. 256–261.
36. Горбунова И.Б., Романенко Л.Ю., Родионов П.Д. Музыкально-компьютерные технологии в формировании информационной компетентности современного музыканта // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Гуманитарные и общественные науки. 2013. № 1 (167). С. 39–48.
37. Горбунова И.Б. Музыкально-компьютерные технологии в подготовке педагога-музыканта ... С. 5–11.
38. Горбунова И.Б. Новые художественные миры ... С. 11–14.
39. Горбунова И.Б. «Эстетика: информационный подход» Ю. Рагса: актуальное значение и перспективы // Теория и практика общественного развития. 2015. № 2. С. 86–90.
40. 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.
41. 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.
42. 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.
43. 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.
44. Горбунова И.Б., Помазенкова М.С., Товпич И.О. Планшетные и музыкально-компьютерные технологии в системе профессионального музыкального образования // Теория и практика общественного развития. 2015. № 8. С. 211–219.

## References:

1. 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.
2. Gorbunova, IB 2007a, 'Music and computer technology - a new educational creative environment', *Universum: Bulletin of the Herzen University*, no. 1, p. 47-51.

3. 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"*, St. Petersburg, p. 7-12.
4. Belov, GG, Gorbunova, IB & Gorelchenko, AV 2006, *Musical computer (a new instrument musician)*, St. Petersburg, 212 p.
5. Gorbunova, IB 2007b, *Musical computer: monograph*, St. Petersburg, 399 p.
6. Gorbunova, IB 2011a, *Information technology in music. Vol. 3: Computer Music*, St. Petersburg, 412 p.
7. Gorbunova, IB 2010a, *Information technology in music. Vol. 2: Musical synthesizers*, St. Petersburg, 205 p.
8. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2013, *Computer music. Vol. 1: The computer musical creativity*, St. Petersburg, 190 p.
9. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2014, *Computer musical art theory and practice*, Saarbrücken, 125 p.
10. Belov, GG, Berger, NA & Gorbunova, IB 2014, 'General music education at the School of the digital age', *Scientific opinion*, no. 10 (2), p. 22-34.
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 2011b, 'Information technologies in contemporary music education', *Modern music education - 2011: Proceedings of the international scientific and practical Conf.*, St. Petersburg, p. 30-34.
13. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2014a, 'Music, mathematics, computer science, some pedagogical problems of the present stage', *Modern music education - 2013: Proceedings of the international scientific and practical Conf.*, St. Petersburg, p. 22-26.
14. Gorbunova, IB 2014b, 'Music and computer technology and audiovisual synthesis: relevance and prospects of development', *Theory and Practice of Social Development*, no. 19, p. 162-168.
15. Gorbunova, IB & Tovpich, IO 2015, 'Information educational environment as a resource of information culture participants in the educational process in the school of the digital age', *Theory and Practice of Social Development*, no. 7, p. 192-196.
16. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2012a, '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.
17. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2012b, '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.
18. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS Mathematical methods in the study of music and musicians preparing // Problems of musical science. 2013. № 1 (12). Pp 272-276.
19. Gorbunova, IB & Zalivadny, MS 2014b, '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.
20. 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.
21. Gorbunova, IB 2014c, 'Information technology in music and complex model of its semantic space', *Scientific and technical sheets of St. Petersburg State Polytechnic University. Humanities and social sciences*, no. 4 (208), p. 152-161.
22. Gorbunova, IB, Zalivadny, MS & Tovpich, IO 2014, 'Integrated model of semantic space music and prospects of interaction of musical science and modern music education', *Scientific opinion*, no. 8, p. 238-249.
23. Gorbunova, IB 2009, *Information technology in music. Volume 1: Sound Architectonic*, St. Petersburg, 175 p.
24. Gorbunova, IB 2006, *Musical sound: a monograph*, St. Petersburg, 165 p.
25. Gorbunova, IB & Chibirev, SV 2012, *Music and computer technology: the problem of modeling the process of musical creation: a monograph*, St. Petersburg, 160 p.
26. 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.
27. Gorbunova, IB 2014d, *Architectonic sound: a monograph*, St. Petersburg, 125 p.
28. Gorbunova, IB 2010b, 'The era of information technology in music and creative space', *Regional Informatics - 2010: Proceedings of the XII St. Petersburg Intern. Conf. "RI - 2010", 20-22 October 2010*, St. Petersburg, p. 232-233.
29. Gorbunova, IB 2010c, 'New artistic worlds. Interview with Professor RSPU AI Herzen IB Gorbunova', *Music School*, no. 4, p. 11-14.
30. Gorbunova, IB & Kameris, A 2011, *The concept of computer music and education in the preparation of the teacher-musician: monograph*, St. Petersburg, 115 p.
31. Gorbunova, IB 2013b, 'Information technologies in art education philosophy', in Klyagin, SV & Shipunova, OD (ed.), *Communications: intelligent networks and modern information and communication technologies in education*, St. Petersburg, p. 192-202.
32. Gorbunova, IB & Kibitkina, EV 2010, 'Musical programming: questions of preparation of experts', *Art and Education*, no. 5 (67), p. 104-111.
33. Gorbunova, IB, Zalivadny, MS & Kibitkina, EV 2012, *Musical programming*, St. Petersburg, 195 p.
34. Gorbunova, IB 2015a, 'Music programming or programming of music and musical computer technologies', *Theory and Practice of Social Development*, № 7. S. 213-218.
35. Voronov, AM, Gorbunova, IB, Kameris, A & Romanenko, MU 2013, 'Music and computer technology at the School of the digital age', *Vestnik of the Irkutsk State Technical University*, no. 5 (76), p. 256-261.
36. Gorbunova, IB, Romanenko, LY & Rodionov, PD 2013, 'Music and computer technology in the formation of information competence of the modern musician', *Scientific and technical sheets of St. Petersburg State Polytechnic University. Humanities and social sciences*, no. 1 (167), p. 39-48.
37. Gorbunova, IB 2014a, 'Music and computer technology in the preparation of the teacher-musician', *Problems of musical science*, no. 3 (16), p. 5-11.
38. Gorbunova, IB 2010c, 'New artistic worlds. Interview with Professor RSPU AI Herzen IB Gorbunova', *Music School*, no. 4, p. 11-14.
39. Gorbunova, IB 2015b, '"Aesthetics: Informational Approach" J. Rags: relevance and prospects', *Theory and Practice of Social Development*, no. 2, p. 86-90.
40. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2013a, 'Music and computer technology as a factor of formation of professional competence of the modern musician-teacher', *Vestnik of the Irkutsk State Technical University*, no. 12 (83), p. 390-395.
41. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2013b, 'Computer musical creation as a means of formation of information competence of the modern musician-teacher', *Vestnik of the Irkutsk State Technical University*, no. 9 (80), p. 256-261.
42. Gorbunova, IB & Pankova, AA 2014, '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.
43. 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.
44. Gorbunova, IB, Pomazenkova, MS & Tovpich, IO 2015, 'Tablet and musical computer technologies in system of professional music education', *Theory and Practice of Social Development*, no. 8, p. 211-219.