

И. Б. ГОРБУНОВА, К. Ю. ПЛОТНИКОВ

Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена

г. Санкт-Петербург, Россия

ORCID: 0000-0003-4389-6719, gorbunovaib@herzen.spb.ru

ORCID: 0000-0001-8549-4262, zvukimus@mail.ru

**Музыкально-компьютерные технологии
в системе современного музыкального образования:
опыт терминологического анализа**

Музыкально-компьютерные технологии – это самостоятельный раздел современных информационных технологий, программно-аппаратный комплекс, который позволяет выполнять операции со звуком, создавать и редактировать музыкальный материал, формировать и совершенствовать музыкально-образовательный процесс. Разработка методики освоения этого инструментария, равно как и развивающееся международное научное взаимодействие, ставят перед педагогикой проблему выработки и использования единого терминологического аппарата, наиболее точно и полно характеризующего данный феномен. Предлагаемая авторами статья ставит целью выявить возможности обобщения терминологических разработок, существующих в данном направлении в различных научных и педагогических школах и традициях.

Ключевые слова: методология науки, музыкально-компьютерные технологии, научная терминология.

Для цитирования / For citation: Горбунова И. Б., Плотников К. Ю. Музыкально-компьютерные технологии в системе современного музыкального образования: опыт терминологического анализа // Проблемы музыкальной науки / Music Scholarship. 2020. № 3. С. 168–181. DOI: 10.33779/2587-6341.2020.3.168-181.

IRINA B. GORBUNOVA, KONSTANTIN YU. PLOTNIKOV

Herzen State Pedagogical University of Russia

St. Petersburg, Russia

ORCID: 0000-0003-4389-6719, gorbunovaib@herzen.spb.ru

ORCID: 0000-0001-8549-4262, zvukimus@mail.ru

**Computer Music Technologies
in the System of Present-Day Musical Education:
An Attempt of Terminological Analysis**

Computer music technologies present an autonomous section in the domain of contemporary informational technologies, a complex of programs and apparatuses which makes it possible to carry out operations with sounds, to create and edit musical material, to form and perfect the process of musical education. The development of the methodology of mastery of this new



category of musical instruments, as well as its developing international scholarly significance pose the problem of elaboration and utilization of a single terminological apparatus which could categorize the present phenomenon most precisely and fully. The article offered by the authors aims at revealing the possibilities of generalization of terminological elaborations existing in of various scholarly and pedagogical schools and traditions.

Keywords: methodology of scholarship, computer music technologies, scholarly methodology.

Являясь свидетелями и участниками процесса цифровизации общества, мы наблюдаем развитие информационных технологий, проникающих во все сферы жизнедеятельности человека – быт, производство, общественные и межличностные коммуникации и др. Сегодня остро обозначены задачи, связанные с освоением этих технологий, с изучением возможных последствий. Такие проблемы встают и перед теоретиками и практиками образования (общего, дополнительного, инклюзивного), от начального и предпрофессионального этапов до среднего специального и высшего профессионального.

Специалисты называют следующие направления реализации педагогического процесса, связанного с включением высокотехнологичных цифровых образовательных технологий в область музыкального искусства:

а) разработка методики освоения появившегося и непрерывно развивающегося инструментария, среди которого, например, электронные музыкальные синтезаторы, специализированное программное и аппаратное обеспечение (музыкальные программно-аппаратные комплексы), различные программы-приложения для редактирования аудио/видео и др.), позволяющие выполнять операции с музыкальным и другим звуковым материалом;

б) определение и добавление нового содержания в процесс подготовки компетентного музыканта-любителя (музыка как культурный досуг, хобби, средство ре-

лаксации, сублимация, творческое самовыражение) и/или в подготовке профессионального музыканта (инструменталиста, вокалиста, композитора, аранжировщика, звукооператора и др.); эти нововведения реализуются как с помощью модернизации традиционных учебных дисциплин (таких, например, как «Сольфеджио», «Инструментоведение», «Оркестровка» и др.), так и через создание новых учебных курсов («Музыкальная информатика», «Музыкальный компьютер», «Электронный музыкальный инструмент» и др.);

в) разработка и использование критерияльно-оценочного аппарата (в целях педагогического наблюдения и корректировки образовательной деятельности, как со стороны учителей, так и со стороны учеников), способного учитывать особенности взаимодействия человека с цифровым материалом.

Цель и проблемы исследования

Реализация перечисленных направлений осложняется следующими моментами:

- потребительский рынок наполняется многочисленными версиями компьютерной техники, специализированных компьютерных музыкальных программ (soft), предназначенных для прослушивания, создания, редактирования музыки, аудио;
- отдельные национальные научные базы данных и глобальные системы (в первую очередь, Scopus, Web of Science Core Collection) собирают такое количество научной литературы, которое в реальности

невозможно достаточно полноценно изучить отдельно взятому человеку.

Установление какого-либо языка в качестве международного (таким, сменившим древнегреческий язык, латынь и арабский язык, употреблявшиеся в Античности и Средние века, в настоящее время является английский язык) диктует необходимость выполнения двух, сопряжённых между собой, терминологических нормативных ограничений:

а) установление единого терминологического аппарата в соответствующей научной области;

б) приведение в максимальное соответствие коннотации англоязычного термина и его аналога в другом конкретном языке (к примеру, в греческом, русском, китайском и так далее).

Одна из первоочередных проблем, которую необходимо решить, устраняя противоречия, имеющиеся в музыкальном образовании (не только отмеченные выше, но и те, что остаются за рамками данной статьи), – выработка терминологического аппарата, который:

– во-первых, наиболее точно может отражать суть феномена, вошедшего в музыкальную педагогику после появления и развития инструментария цифровых технологий, применимого в области музыкального творчества, музыкальной культуры, музыкальной коммуникации и музыкального языка;

– во-вторых, может быть признан всем мировым научным сообществом, однозначно понимается и используется учёными, говорящими и пишущими на разных языках, но ведущими свои исследования в одной научной области.

Мы формулируем следующую основную цель данного исследования – путём анализа коннотаций для наиболее часто встречающихся терминов, применимых по отношению к цифровым, информа-

ционных, в целом – компьютерным технологиям в музыкальном образовании, предложить такой вариант терминологии, который однозначно понимается и удобен в международном научном употреблении.

Материалы и методы

Материалы, взятые для данного исследования – это публикации из международных баз данных (в первую очередь – база Scopus и Web of Science Core Collection) и научных журналов, руководствующихся политикой открытого доступа, по тематике научной области «Музыкальная педагогика».

Критерии отбора анализируемых публикаций:

- первичный – тематика (тематическая направленность) научного журнала и статьи;
- вторичный – ключевые слова, аннотация и полный текст научной статьи, из контекста которой читатель постигает смысл термина.

Природа определяемого феномена, с одной стороны, представляет частный случай информационных (цифровых) технологий, с другой стороны, полидисциплинарна и относится сразу к областям научного знания – информатике, музыковедению, психологии, нейрофизиологии, физике, педагогике, культурологии и др.

Два основных фактора: а) полидисциплинарная природа феномена, б) формат небольшой статьи (в отличие от значительно большего объёма, допускаемого в монографии), – обуславливают наш выбор – методология имплицитно представляемых суждений (в том числе, суждений о способе отбора информации и о процессе её обработки) на одном-двух характерных примерах.

Методы нашего исследования:

- мета-анализ [22] как процесс отбора материала (или как анализ первого уровня) и мета-анализ отобранного материала (как анализ второго уровня);

– метод феноменологической интерпретации [11];

– *flash*-анализ лингвистической характеристики терминов и статистический анализ, в том числе – по критерию «совпадение/расхождение», в применении к звучанию и смысловому наполнению англоязычной версии термина и версий на других языках ([20; 21] и др.).

Таким образом, мы применяем совмещённый количественный и качественный анализ, что, с нашей точки зрения, наиболее конструктивно и плодотворно в данной научной ситуации [23].

Результат

Учёные из разных стран: Австралия, Азербайджан, Англия, Бразилия, Венесуэла, Венгрия, Греция, Ирландия, Испания, Канада, Кипр, Китай, Россия, Румыния, США, Финляндия, Швеция, Южная Корея и другие, – исследуют педагогический опыт и ведут научную рефлексию и прогностику музыкального образования с применением современных информационных (цифровых) технологий.

Научные журналы перманентно проводят значительную конструктивную работу по сбору, предоставлению и обсуждению педагогического опыта, по научной рефлексии и прогностике в использовании технологий (а также – традиционных форм) для музыкального образования.

В списке научных журналов в направлении традиционного и инновационного музыкального образования: «Проблемы музыкальной науки/Music Scholarship» (Россия), «International Journal of Music Education» (USA), «Information and Communication Technologies in the Musical Field» (Romania), «Journal of Music Teacher Education» (USA), «Journal of Research in Music Education» (USA), «Journal of Music, Technology & Education» (United Kingdom), «Music Education Research» (United Kingdom),

«Music Perception: An Interdisciplinary Journal» (USA), «Opus» (Brazil), «Opcion» (Venezuela), «Psychology of Music» (United Kingdom), «Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical» (Spain), «Action, Criticism, and Theory for Music Education» (USA), «Research Studies in Music Education» (United Kingdom), «Utopia y Praxis Latinoamericana» (Venezuela) и другие.

В числе работ, представляющих крупные масштабные исследования по данному направлению образования: «The Oxford Handbook of Assessment Policy and Practice in Music Education» (Ed. by T. S. Brophy, 2019), «The Learner-Centered Music Classroom. Models and Possibilities» (Ed. by D. A. Williams, J. R. Kladder, 2019), «Music Learning Today: Digital Pedagogy for Creating, Performing, and Responding to Music» (W. I. Bauer, 2014) и др. Авторы данной статьи также систематически проводили анализ терминологии, относящейся к данному направлению (см., например: [8]).

Перечисленные и другие работы представляют:

– в целом, разные подходы в использовании возможностей информационных технологий в музыкальном образовании ([23] и др.);

– отдельные частные случаи¹ – «blended learning in music education»²;

– навыки и компетенции – навыки учителей³, «musical competency development in a laptop ensemble»⁴, «future work skills»⁵, «21st century skills»⁶;

– мониторинг – National Core Arts Standards (USA)⁷ и др.;

– введение новых научных категорий – «i-music education»⁸, «e-music» как музыка с характеристиками деятельности в процессе её создания, восприятия и т. д. с использованием электронных и сетевых технологий [5; 9], «human musicality» как качество человека цифрового века⁹.

Кроме того, – разные направления в применении:

- инклюзивное образование незрячих [4; 13; 16];
- нейронауки¹⁰;
- терапия – «digital instruments and their uses in music therapy»¹¹;
- библиотечное дело¹² и др.;
- новые направления педагогики – «game-based learning»¹³ и др.

В процессе исследования мы обнаруживаем, что содержание термина «технология» употребляется для нашей образовательной области «Музыка» в нескольких версиях обозначения через словосочетания, имеющие коннотации:

а) как более близкие по смысловому наполнению –

- «music technology»¹⁴;
- «music computer technologies» [1; 6; 13; 14; 17; 18; 19];
- «digital music technology»¹⁵;
- «computer-based technology»¹⁶;

б) как более косвенно связанные между собой по смысловому наполнению –

- «media technologies»¹⁷;
- «music teaching via technology»¹⁸ и др.

Мы разделяем на две группы те слова (в том числе, как составная часть в словосочетании), которые используются для обозначения и для передачи смыслового наполнения того, что исследователи находят в технологиях, применяемых в музыкальном образовании:

а) «музыкальные», «компьютерные», «технологии»;

б) «based», «digital», «via», «supported».

Сопоставление степени различия/схожести в написании и произношении (без учёта фонетических особенностей и без учёта ударений на определённый слог) представлено в таблице 1 («music», «computer», «technology/technologies») и в таблице 2 (для «based», «digital», «via», «supported»); в таблицах мы, принимая за условный эта-

лон английским термин, выделяем курсивом случаи расхождения с ним, возникшие при переходе в другой язык.

Анализ приводимых примеров контекстного использования конкретных слов/словосочетаний показывает разную глубину понимания стоящего за этим феномена. Например: «music tehnology», «music teaching via technology» и др.

В лингвистической части своего анализа мы принимаем во внимание многообразие методов перевода терминов с учётом специфики коннотации соответствующего иностранного языка:

– использование функционального эквивалента, свойственного культурным и языковым традициям страны (cultural/functional equivalent);

– буквальный перевод каждого слова (translating literally/word by word);

– заимствование оригинального термина языка-источника (транскрибирование, как применение так называемых «SL/source-oriented strategies», в отличие от «TL/target-oriented strategies» [примеч. авторов]);

– создание неологизма (цит. по: [2, с. 139]);

– применяемые в отечественной лингвистике «беспереводное заимствование, трансформационный перевод, описательный перевод, или интерпретация, и калькирование» [10, с. 43–44];

– другое.

Дискуссия

Методология для анализа материала заключается в том, что англоязычные варианты выступают в качестве условного эталона-сравнения, что:

1) обосновано использованием английского языка как международного,

2) подтверждается наличием научной литературы по анализируемой тематике в самом большом объёме на английском языке.



Таблица 1. Наиболее широкоупотребимые лексемы обозначения феномена
«музыкально-компьютерные технологии» на различных языках народов мира

Язык	Версия перевода для термина		
English	music/musical	computer	technology/technologies
Arabic	موسيقى [musiqaa]	رتوي بكم [kambyutir]	تكنولوجيا [almaelumat]
Armenian	Երաժշտություն [yerazhshtut 'yun]	համակարգիչ [hamakargich ']	տեխնոլոգիա [tekhnologia]
Azerbaijani	Musiqi	kompyuter	texnologiyası
Belarusian	музычныя [muzyčnyja]	кампутарныя [kompjutarnyja]	тэхналогіі [technolohii]
Bulgarian	музикални [muzikalni]	компютърни [kompyutŕni]	технологии [tekhnologii]
Chinese	音樂 [yīnyuè]	電腦 [diànnǎo]	技術 [kējì]
Croatian	Glazba	Računalo	tehnologija
Czech	Hudba	Počítač	technologie
Finnish	Musiikki	tietokone	tekniikka
French	Musique	ordinateur	technologie
Georgian	მუსიკა [musik'a]	კომპიუტერი [k'omp'iut'eri]	ტექნოლოგია [t'eknologia]
German	Musik	Computer	Technologie
Greek	Μουσική	υπολογιστής	τεχνολογία
Hindi	[sangeet]	[kampyootar]	[pradyogikee]
Hungarian	Zene	számítógép	technologia
Icelandic	Tónlistar	tölvu	tækni
Italian	Musica	computer	tecnologia
Japanese	[ongaku]	[konpyütā]	[gijutsu]
Kazakh	музыка [muzyka]	компьютер [kompyuter]	технологиялар [tehnologiyalar]
Latvian	Mūzika	Dators	tehnoloģija
Mongolian	хөгжмийн [khögmiiin]	компьютерийн [kompiutyერიin]	технологии [tyekhnologi]
Norwegian	Musikk	Data	teknologi
Polish	Muzyka	komputer	technologia
Portuguese	Música	computador	tecnologia
Romanian	Muzică	computer	tehnologia
Russian	музыкальные [muzykal'nye]	компьютерные [komp'yuternye]	технологии [tekhnologii]
Serbian	музичке [muzičke]	рачунарске [računarske]	технологије [tehnologije]
Spanish	Musica	computadora	tecnología
Tajik	Musiqī	kompjuter	texnologija
Turkish	Müzik	Bilgisayar	teknolojisi
Uzbek	Musiq	kompyuter	texnologiyalari
Ukrainian	Музичні	комп'ютерні	технології
Swedish	Music	Dator	teknik
Yiddish	קייזם [muzik]	רעטויפמאך [kompiuter]	עיאגאלאגאיע [tekhnologye]

Таблица 2. Термины «based», «digital», «via», «supported», используемые при обозначении музыкально-компьютерных технологий, на различных языках народов мира

Язык	Версия перевода для термина			
English	Based	digital	Via	supported
Arabic	اساسي [ealaa 'asas]	رقمي [raqamiin]	قموعدملا [eabr]	ساساىلع [almadeuma]
Armenian	հիմնված [himnvats]	թվային [t'vayin]	Միջոցով [mijots 'ov]	աջակցությամբ [ajaks 'ut 'yamb]
Azerbaijani	əsaslı	rəqəmsal	vasitəsilə	dəstəklənir
Belarusian	заснаваны [zasnnavany]	лічбавы [ličbavy]	праз [praz]	падтрымліваецца [padtrymlivajecca]
Bulgarian	базирани [bazirani]	цифрови [tsifrovi]	чрез [chrez]	поддържащи [poddürzhani]
Chinese	基於 [Jīyú]	數字 [shùzì]	通過 [tōngguò]	支持 [zhīchí]
Croatian	utemeljeno	digitalno	putem	podržanih
Czech	založené	digitální	prostřednictvím	podporováno
Finnish	perustuu	Digitaalinen	kautta	tuettu
French	Base	numérique	Via	pris en charge
Georgian	დაფუძნებული [dapudznebuli]	ციფრული [tsipruli]	მეშვეობით [meshveobit]	მხარდაჭერილი [mkhardach 'erili]
German	basierend	Digital	Via	unterstützt
Greek	βασισμένο	ψηφιακό	μέσω	υποστηρίζεται
Hindi	[aadhaarit]	[dijital]	[ke maadhyam se]	[samarthit]
Hungarian	Alapú	digitalis	keresztül	támogatott
Icelandic	Byggir	Stafrænt	með	stutt
Italian	Basato	digitale	Via	supportato
Japanese	[bēsu]	[dejitaru]	[keiyu]	[sapōto]
Kazakh	негізделген [negizdelgen]	сандық [sandyq]	арқылы [arqyly]	қолдайды [qoldaydy]
Latvian	Balstīta	digitālā	caur	atbalstīta
Mongolian	суурилсан [suurilsan]	дигитал [dijital]	дамжуулан [damjuulan]	дэмждэг [demjdeg]
Norwegian	Basert	digital	Via	støttet
Polish	Oparty	cyfrowy	przez	obsługiwane
Portuguese	Baseado	digital	Via	suportado
Romanian	Bazat	digital	Via	suportat
Russian	на основе [na osnove]	цифровой [tsifrovoy]	через [cherez]	поддерживается [podderzhivayetsya]
Serbian	базирани [bazirani]	дигитални [digitalni]	путем [putem]	подржаных [podržanih]
Spanish	Basado	digital	Vía	compatible
Tajik	Asosi	raqamī	tavassuti	dastgiri
Turkish	Tabanlı	Dijital	Üzerinden	desteklenir
Uzbek	Asoslangan	raqamli	orqali	qo'llab-quvvatlanadi
Ukrainian	базований [bazovanyy]	цифровий [tsyfrovy]	через [cherez]	нідтримуваний [pidtrymuvanyy]
Swedish	Baserat	digital	Via	stöds
Yiddish	בזירט [bazirt]	דיגיטאַל [digital]	דורך [durkh]	געשטעצט [geshtitst]

Из 34 случаев, включённых в выборку (не считая англоязычного варианта):

- для слова «music» – 25 случаев, или 73 % совпадения (несовпадения – в армянском, китайском, хорватском, чешском, венгерском, исландском, японском, монгольском языках и в хинди);

- для слова «computer» – 22 случая, или 65 % совпадения (несовпадения – в армянском, китайском, хорватском, чешском, финском, французском, венгерском, исландском, латвийском, норвежском, сербском и шведском языках);

- для слов «technology/technologies» – 30 случаев, или 88 % совпадения (несовпадения – в арабском, японском, китайском языках и в хинди);

- для слова «based» – 14 случаев, или 41 % близкого или более удалённого совпадения (несовпадения отмечены курсивом – см. по таблице 2);

- для слова «digital» – 18 случаев, или 53 % совпадения (несовпадения отмечены курсивом – см. по таблице 2);

- для слова «via» – 8 случаев, или 23 % совпадения (несовпадения отмечены курсивом – см. в таблице 2);

- для слова «supported» – 4 случая, или 18 % совпадения (несовпадения отмечены курсивом – см. в таблице 2).

Таким образом, на уровне понимания графики (для отдельных языков – в транскрипции) и понимания звучания для одной и той же выборки языков:

- словосочетание «music computer technologies» даёт условную среднестатистическую дисперсию = 25;

- иногда вводимые в терминологический аппарат слова «based», «digital», «via», «supported» дают условную среднестатистическую дисперсию = 66, что в 2,5 раза превышает показатели предыдущей группы.

Мы высказываем суждения на основании полученных результатов (п. 4–1, п. 4–2, п. 4–3), суммируя предварительные выводы

по каждому пункту, а именно следующее:

- наличие мейнстрима в научных публикациях по данной тематике (п. 4–1);

- смысловое наполнение (объём коннотации) для термина «технология» в различных версиях употребления (словосочетания, предложенные в какой-то момент, далее – используемые точно или с некоторыми дополнениями/купюрами (п. 4–2);

- преимущества для взаимодействия многоязычного учёного сообщества, которые дают употребление словосочетания «music computer technologies» (к примеру, по сравнению с «based», «digital», «via», «supported») для обозначения технологического IT-инструментария, задействованного в музыкальном образовании (п. 4–3).

Терминологический аппарат, который используется в «музыкально-компьютерном» направлении музыкального образования (учитывая определённую степень свободы в применении авторами терминов для обозначения технологий), складывается, в определённой степени, не только исходя из авторитета каких-либо авторов, но и благодаря публикационной активности ряда учёных и редакционных коллективов.

В контексте дальнейших исследований по данной тематике учёное сообщество и отдельные исследователи могут:

- самостоятельно или коллаборативно, в процессе научной или педагогической деятельности, понимать под технологией/технологиями тот или иной объём, входящий в сумму коннотаций, которые имеют термины из списка: «music technology», «music computer technologies», «digital music technology», «computer-based technology», «music teaching via technology»;

- предложить обоснованный вариант термина и договориться, чтобы понимать и использовать его в общем понимании.

Мы соглашаемся с позицией [23], призывающей рассматривать в единстве и перспективы, и риски, среди которых:

– реализованный и нереализованный потенциал технологического пути музыкального образования – возможности одновременного постижения музыкального материала через визуальный, аудиальный и кинестетический каналы при обучении музыке с использованием технологий; возможности (и некоторые ограничения) дистанционного освоения музыкального языка, музыкальной культуры, и другие;

– ограничения и образовательные риски – к примеру, языковые сложности интерфейса программ-приложений на чужих языках; квазинаучные и ненаучные «методические рекомендации», размещаемые в сети и доступные пользователю с недостаточно развитым критическим мышлением; спам-реклама и подобный нецелевой контент, иногда сопровождающий материалы, размещённые в сети; превалирование технологического постижения музыки над духовной её основой, и другие;

– мы призываем отнестись с осторожным оптимизмом и обязательным обозначением возрастных ограничений к оценке «Open online resources and visual representations of music: New affordances for music education»¹⁹ (C. Schmidt-Jones, 2018).

Заключение

1) Основной вывод данного исследования – ряд аргументов позволяют признать

термин «музыкально-компьютерные технологии» как оптимальный для международного употребления:

– он близок по написанию и по звучанию для наибольшего количества других языков (что ясно прослеживается из составленного нами списка и материалов...),
– он заключает в себе наиболее полный (в сравнении с другими предложенными обозначениями) объём коннотации.

2) Мы можем сделать дополнительные важные выводы, основанные на анализе имеющегося материала в проведённом исследовании –

а) Использование музыкально-компьютерных технологий оценивается как имеющее значительные перспективы:

– новые ценности в музыкальном образовании²⁰;

– поиск «транс-правды» в эпоху «пост-правды»²¹;

– новая расширенная версия концепции интеграции образовательных областей STEM Education (Science, Technology, Engineering and Mathematics, в дальнейшем – STEAM Education), которая дополняется образовательной областью «музыка» STEAMM (Science, Technology, Engineering and Mathematics+Music)²².

б) Оценка МКТ содержит дуальность, включающую в себя потенциал и ограничения, что может и должно стать темой отдельного исследования.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Clements A. A Postdigital Future for Music Education: Definitions, Implications, and Questions. *Action, Criticism, and Theory for Music Education*. 2018. No. 17 (1), pp. 48–80. DOI: 10.22176/act17.1.48.

² Crawford R. *Authentic Learning and Digital Technology in the Music Classroom*. Victoria: Monash University [Unpublished PhD Dissertation], 2007. URL: <https://trove.nla.gov>.

[au/work/35149324?q&versionId=43654170](https://www.researchgate.net/publication/35149324?q&versionId=43654170) (20.06.2020).

³ Haning M. Are They Ready to Teach With Technology? An Investigation of Technology Instruction in Music Teacher Education Programs. *Journal of Music Teacher Education*. 2016. No. 25 (3), pp. 78–90. DOI: 10.1177/1057083715577696.

⁴ Cheng L. Musical Competency Development in a Laptop Ensemble. *Research*

Studies in Music Education. 2019. No. 41 (1), pp.117–131. DOI: 10.1177/1321103X18773804.

⁵ Klein E., & Lewandowski-Cox J. Music Technology and Future Work Skills 2020: An Employability Mapping of Australian Undergraduate Music Technology Curriculum. *International Journal of Music Education*. 2019. No. 37 (4), pp. 636–653. DOI: 10.1177/0255761419861442.

⁶ Cslovjceksek M., & Zulauf M. (Eds.) Integrated Music Education. Challenges of Teaching and Teacher Training. Bern, Switzerland: Peter Lang AG, 2018. 418 p. DOI: 10.3726/978-3-0351-0475-2; Logsdon L. F. Questioning the Role of “21st-Century Skills.” *Arts Education Advocacy Discourse. Music Educators Journal*. 2013. No. 100 (1), pp. 51–56. DOI: 10.1177/0027432113499936.

⁷ CM.: URL: www.nationalartsstandards.org (20.06.2020).

⁸ Chong E. K. M. i3-Music Education: A Three-dimensional Interactivity Model – part II. *Information and Communication Technologies in the Musical Field*. 2012. No. 3, pp. 7–13. URL: <http://www.tic.ediuramediamusica.ro/reviste/2012/017-023.pdf> (20.06.2020).

⁹ Cuervo L., Welch Gr. Fr, L. de A. Maffioletti, & Reategui E. Musicalidade Humana sob o Prisma Cognitivo-evolucionista: do Homo Sapiens ao Homo Digitalis. *Opus*. 2017. No. 23 (2), pp. 216–242. DOI: 10.20504/opus2017b2310.

¹⁰ Collins A. Neuroscience Meets Music Education: Exploring the Implications of Neural Processing Models on Music Education Practice. *International Journal of Music Education*. 2013. No. 31 (2), pp. 217–231. DOI: 10.1177/0255761413483081;

Peñalba A. La Defensa de la Educación Musical desde las Neurociencias. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*. 2017. No. 14, pp. 109–127. DOI: 10.5209/RECIEM.54814;

Hernandez-Ruiz, Eu. How is Music Processed? Tentative Answers from Cognitive Neuroscience. *Nordic Journal of Music Therapy*. 2019. No. 28 (4), pp. 315–332. DOI: 10.1080/08098131.2019.1587785.

¹¹ Partesotti E., Peñalba A., & Manzolli J. Digital Instruments and their Uses in Music Therapy. *Nordic Journal of Music Therapy*. 2018. No. 27 (5), pp. 399–418. DOI: 10.1080/08098131.2018.1490919.

¹² Conor E. Reframing the Framework: Situated Information Literacy in the Music Classroom. *Fontes Artis Musicae*. 2017. No. 64 (4), pp. 346–354. URL: <https://www.jstor.org/stable/26769862> (20.06.2020).

¹³ Abdul Jabbar A. I., & Felicia P. Gameplay Engagement and Learning in Game-Based Learning: A Systematic Review. *Review of Educational Research*. 2015. No. 85 (4), pp.740–779. DOI:10.3102/0034654315577210.

¹⁴ *The Learner-Centered Music Classroom. Models and Possibilities*. Edit. D.A. Williams, & J. R. Kladder. 1st Edition. New York: Routledge, 2019. 200 p. DOI: 10.4324/9780429261510; Webster P. Computer-based Technology and Music Teaching and Learning. *The New Handbook of Research on Music Teaching and Learning*. R. Colwell & C. Richardson (Eds.). New York: Oxford University Press, 2002, pp. 416–439. URL: <https://ru.scribd.com/document/382434165/The-New-Handbook-of-Research-on-Music-Teaching-and-Learning-a-Project-of-the-Music-Educators-National-Conference> (20.06.2020).

Reese S., & Rimington J. Music Technology in Illinois Public Schools. *Update: Applications of Research in Music Education*. 2000. No. 18 (2), pp. 27–32. Retrieved October 30, 2019. URL: <https://www.learntechlib.org/p/91807/> (20.06.2020); Boehm C. The Thing about the Quotes: “Music Technology” Degrees. *Britain. Proceedings of the International Computer Music Conference, New Orleans*. International Computer Music Association, New Orleans, 2005. URL: <http://eprints.staffs.ac.uk/id/eprint/5064> (20.06.2020).

¹⁵ См. примеч. 2.

¹⁶ См. указ. в примеч. 14: Webster P. Computer-based Technology and Music Teaching and Learning. *The New Handbook of Research on Music Teaching and Learning*. R. Colwell & C. Richardson (Eds.). New York: Oxford University Press, 2002, pp. 416–439.

- ¹⁷ Buckingham D. *Media Education: Literacy, Learning and Contemporary Culture*. Cambridge, UK: Polity Press, 2003. 216 p.
- ¹⁸ Bauer W. I., Reese S., & McAllister P. A. Transforming Music Teaching via Technology: The Role of Professional . *Journal of Research in Music Education*. 2003. No. 51(4), pp. 289–301. DOI: 10.2307/3345656.
- ¹⁹ Schmidt-Jones C. Open Online Resources and Visual Representations of Music: New Affordances for Music Education. *Journal of Music, Technology & Education*. 2018. No. 11 (2), pp. 197–211. DOI: 10.1386/jmte.11.2.197_1.
- ²⁰ Partti H. Cosmopolitan Musicianship under Construction: Digital Musicians Illuminating Emerging Values in Music Education. *International Journal of Music Education*. 2014. No. 32 (1), pp. 3–18. DOI: 10.1177/0255761411433727.
- ²¹ Ramírez-Hurtado C. Aportaciones de la Educación Musical a la Educación para la Paz: Buscando la Transverdad en la Era de la Posverdad. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*. 2017. No. 14, pp. 129–151. DOI: 10.5209/RECIEM.54777.
- ²² Developing STEAM Education to Improve Students' Innovative Ability – An Interview with Prof. Georgette Yakman, a Famous American STEAM Educator. MOOC. 2016.10.09. URL: <http://www.duxuan.cn/doc/26649688.htm> (20.06.2020).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиева И. Г., Горбунова И. Б., Мезенцева С. В. Музыкально-компьютерные технологии как инструмент трансляции и сохранения музыкального фольклора (на примере Дальнего Востока России) // Проблемы музыкальной науки / Music Scholarship. 2019. № 1. С. 140–149. DOI: 10.17674/1997-0854.2019.1.140-149.
2. Анисимова А. Г. К вопросу о переводе терминов гуманитарных наук // Язык, сознание, коммуникация. М.: МАКС Пресс, 2002. С. 139–143.
3. Белунцов В. О. Компьютер для музыканта. СПб.: Питер, 2001. 464 с.
4. Воронов А. М., Горбунова И. Б. Методика обучения информационным технологиям людей с нарушением зрения // Общество: социология, психология, педагогика. 2015. № 5. С. 15–19.
5. Горбунова И. Б. Компьютерная студия звукозаписи как инструмент музыкального творчества и феномен музыкальной культуры // Общество: философия, история, культура. 2017. № 2. С. 87–92.
6. Горбунова И. Б. Музыкально-компьютерные технологии как новая обучающая и творческая среда // Современное музыкальное образование –2002: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Российский гос. педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербургская гос. консерватория им. Н. А. Римского-Корсакова / под общ. ред. И. Б. Горбуновой. 2002. С. 161–169.
7. Горбунова И. Б. Музыкальный компьютер // ИКОНИ / ICONI. 2020. № 2. С. 60–78. DOI: 10.33779/2658-4824.2020.2.060-078.
8. Горбунова И. Б., Камерис А., Плотников К. Ю. Музыкально-компьютерные технологии: к проблеме понимания термина и его использования в педагогической практике // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 6 (79). С. 370–374.
9. Горбунова И. Б., Помазенкова М. С. Музыкально-компьютерные и облачно-ориентированные технологии в системе современного музыкального образования // Научное мнение. 2015. № 3–2. С. 68–82.
10. Капшутарь Е. С., Филиппова М. М. Особенности перевода современных англоязычных терминов права // Научный диалог. 2016. Вып. № 10 (58). С. 43–44.
11. Alase A. The Interpretative Phenomenological Analysis (IPA): A Guide to a Good Qualitative Research Approach // International Journal of Education and Literacy Studies. 2017. No. 5 (2),

pp. 9–19. DOI: 10.7575/aiac.ijels.v.5n.2p.9.

12. Baker D., & Green L. (2016). Perceptions of Schooling, Pedagogy and Notation in the Lives of Visually-impaired Musicians // *Research Studies in Music Education*. 2016. 38 (2), pp. 193–219. DOI: 10.1177/1321103X16656990.

13. Gorbunova I. B. Music Computer Technologies in the Perspective of Digital Humanities, Arts, and Researches // *Opcion*. 2019. Vol. 35, No. S 24, pp. 360–375.

14. Gorbunova I. B. The Concept of Music Computer Pedagogical Education in Russia // *International Journal of Advanced Science and Technology*. 2020. Vol. 29. No. 6s, pp. 600–615. URL: <http://serisc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/8881> (25.06.2020).

15. Gorbunova I., Govorova A. Music Computer Technologies in Informatics and Music Studies at Schools for Children with Deep Visual Impairments: From the Experience // *Lecture Notes in Computer Science. Proceedings*. Springer. 2018, pp. 381–389.

16. Gorbunova I. B., Chibirev S. V. Modeling the Process of Musical Creativity in Musical Instrument Digital Interface Format // *Opcion*. 2019. Vol. 35. No. Special Issue 22, pp. 392–409.

17. Gorbunova I. B., & Kameris A. Music Computer Education Concept for Teachers: Raising the Problem // *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 2019. No. 1 (2S4), pp. 913–918. DOI: 10.35940/ijrte.B1181.0782S419.

18. Gorbunova I. B., Petrova N. N. Music Computer Technologies, Supply Chain Strategy and Transformation Processes in Socio-cultural Paradigm of Performing Art: Using Digital Button Accordion // *International Journal of Supply Chain Management*. 2019. Vol. 8. No. 6, pp. 436–445.

19. Gorbunova I. B., Zalivadny M. S. The Integrative Model for the Semantic Space of Music: Perspectives of Unifying Musicology and Musical Education // *Problemy muzykal'noj nauki / Music Scholarship*. 2018. No. 4, pp. 55–64. DOI: 10.17674/1997-0854.2018.4.055-064.

20. Kertz-Welzel A. Sociological Implications of English as an International Language in Music Education // *Action, Criticism, and Theory for Music Education*. 2016. No. 15 (3), pp. 53–66. URL: <http://act.maydaygroup.org/volume-15-issue-3/act-15-3-53-66/> (25.06.2020).

21. Khuwaileh A. A., & Khwaileh T. IT Terminology, Translation, and Semiotic Levels: Cultural, Lexicographic, and Linguistic Problems // *Semiotica*. 2011. No. 187, pp. 239–249. DOI: 10.1515/semi.2011.074.

22. Pigott T. D., & Polanin J. R. Methodological Guidance Papers: High-Quality Meta-Analysis in a Systematic Review // *Review of Educational Research*. 2019. September, 25. DOI: 10.3102/0034654319877153.

23. Pluralism in American Music Education Research. Essays and Narratives // *Landscapes: the Arts, Aesthetics, and Education*. Vol. 23 (Editors – D. R. Dansereau, & J. Dorfman). Springer Intern. Publ., 2018. 251 p. DOI: 10.1007/978-3-319-90161-9.

Об авторах:

Горбунова Ирина Борисовна, доктор педагогических наук, главный научный сотрудник учебно-методической Лаборатории музыкально-компьютерных технологий, профессор кафедры цифрового образования, Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена (191186, г. Санкт-Петербург, Россия), **ORCID: 0000-0003-4389-6719**, gorbunovaib@herzen.spb.ru

Плотников Константин Юрьевич, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник учебно-методической Лаборатории музыкально-компьютерных технологий, Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена (191186, г. Санкт-Петербург, Россия), **ORCID:0000-0001-8549-4262**, zvukimus@mail.ru

REFERENCES

1. Alieva I. G., Gorbunova I. B., Mezentseva S. V. Muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii kak instrument translyatsii i sokhraneniya muzykal'nogo fol'klora (na primere Dal'nego Vostoka Rossii) [Musical Computer Technologies as an Instrument of Transmission and Preservation of Musical Folklore (by the Example of the Russian Far East)]. *Problemy muzykal'noj nauki / Music Scholarship*. 2019. No. 1, pp. 140–149. DOI: 10.17674/1997-0854.2019.1.140-149.
2. Anisimova A. G. K voprosu o perevode terminov gumanitarnykh nauk [Concerning the Question of Translating Terms from Humanitarian Disciplines]. *Yazyk, soznanie, kommunikatsiya* [Language, Consciousness, Communication]. Moscow: MAKSS Press, 2002, pp. 139–143.
3. Beluntsov V. O. *Komp'yuter dlya muzykanta* [The Computer for the Musician]. St. Petersburg: Piter, 2001. 464 p.
4. Voronov A. M., Gorbunova I. B. Metodika obucheniya informatsionnym tekhnologiyam lyudey s narusheniem zreniya [Methods of Teaching Informational Technologies to People with Visual Impairment]. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika* [Society: Sociology, Psychology, Pedagogy]. 2015. No. 5, pp. 15–19.
5. Gorbunova I. B. Komp'yuternaya studiya zvukozapisi kak instrument muzykal'nogo tvorchestva i fenomen muzykal'noy kul'tury [The Computer Recording Studio as an Instrument of Musical Creativity and a Phenomenon of Musical Culture]. *Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kul'tura* [Society: Philosophy, History, Culture]. 2017. No. 2, pp. 87–92.
6. Gorbunova I. B. Muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii kak novaya obuchayushchaya i tvorcheskaya sreda [Music and Computer Technologies as a New Learning and Creative Environment]. *Sovremennoe muzykal'noe obrazovanie – 2002: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Rossiyskiy gos. pedagogicheskiy universitet im. A. I. Gertsena, Sankt-Peterburgskaya gos. konservatoriya im. N. A. Rimskogo-Korsakova* [Modern Musical Education – 2002: Materials of the International Scholarly-Practical Conference. Russian State Pedagogical A. I. Herzen University, St. Petersburg State N. A. Rimsky-Korsakov Conservatory]. Ed. by I. B. Gorbunova. St. Petersburg, 2002, pp. 161–169.
7. Gorbunova I. B. Muzykal'nyy komp'yuter [The Musical Computer]. *IKONI / ICONI*. 2020. No. 2, pp. 60–78. DOI: 10.33779/2658-4824.2020.2.060-078.
8. Gorbunova I. B., Kameris A., Plotnikov K. Yu. Muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii: k probleme ponimaniya termina i ego ispol'zovaniya v pedagogicheskoy praktike [Music and Computer Technologies: Concerning the Issue of Understanding the Term and its Use in Pedagogical Practice]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [The World of Scholarship, Culture, Education]. 2019. No. 6 (79), pp. 370–374.
9. Gorbunova I. B., Pomazenkova M. S. Muzykal'no-komp'yuternye i oblachno-orientirovannye tekhnologii v sisteme sovremennogo muzykal'nogo obrazovaniya [Music Computer and Cloud-Based Technologies in the System of Contemporary Musical Education]. *Nauchnoe mnenie* [The Scholarly Opinion]. 2015. No. 3–2, pp. 68–82.
10. Kapshutar' E. S., Filippova M. M. Osobennosti perevoda sovremennykh angloyazychnykh terminov prava [Peculiarities of Translation of Modern Legal Terms in English]. *Nauchnyy dialog* [Scholarly Dialogue]. 2016. Issue 10 (58), pp. 43–44.
11. Alase A. The Interpretative Phenomenological Analysis (IPA): A Guide to a Good Qualitative Research Approach. *International Journal of Education and Literacy Studies*. 2017. No. 5 (2), pp. 9–19. DOI: 10.7575/aiac.ijels.v.5n.2p.9.
12. Baker D., & Green L. (2016). Perceptions of Schooling, Pedagogy and Notation in the Lives of Visually-impaired Musicians. *Research Studies in Music Education*. 2016. 38 (2), pp. 193–219. DOI: 10.1177/1321103X16656990.



13. Gorbunova I. B. Music Computer Technologies in the Perspective of Digital Humanities, Arts, and Researches. *Opcion*. 2019. Vol. 35, No. S 24, pp. 360–375.
14. Gorbunova I. B. The Concept of Music Computer Pedagogical Education in Russia. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 2020. Vol. 29. No. 6s, pp. 600–615. URL: <http://sersec.org/journals/index.php/IJAST/article/view/8881> (25.06.2020).
15. Gorbunova I., Govorova A. Music Computer Technologies in Informatics and Music Studies at Schools for Children with Deep Visual Impairments: From the Experience. *Lecture Notes in Computer Science*. Proceedings. Springer. 2018, pp. 381–389.
16. Gorbunova I. B., Chibirev S. V. Modeling the Process of Musical Creativity in Musical Instrument Digital Interface Format. *Opcion*. 2019. Vol. 35. No. Special Issue 22, pp. 392–409.
17. Gorbunova I. B., & Kameris A. Music Computer Education Concept for Teachers: Raising the Problem. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 2019. No. 1 (2S4), pp. 913–918. DOI: 10.35940/ijrte.B1181.0782S419.
18. Gorbunova I. B., Petrova N. N. Music Computer Technologies, Supply Chain Strategy and Transformation Processes in Socio-Cultural Paradigm of Performing Art: Using Digital Button Accordion. *International Journal of Supply Chain Management*. 2019. Vol. 8. No. 6, pp. 436–445.
19. Gorbunova I. B., Zalivadny M. S. The Integrative Model for the Semantic Space of Music: Perspectives of Unifying Musicology and Musical Education. *Problemy muzykal'noj nauki / Music Scholarship*. 2018. No. 4, pp. 55–64. DOI: 10.17674/1997-0854.2018.4.055-064.
20. Kertz-Welzel A. Sociological Implications of English as an International Language in Music Education. *Action, Criticism, and Theory for Music Education*. 2016. No. 15 (3), pp. 53–66. URL: <http://act.maydaygroup.org/volume-15-issue-3/act-15-3-53-66/> (25.06.2020).
21. Khuwaileh A. A., & Khwaileh T. IT Terminology, Translation, and Semiotic Levels: Cultural, Lexicographic, and Linguistic Problems. *Semiotica*. 2011. No. 187, pp. 239–249. DOI: 10.1515/semi.2011.074.
22. Pigott T. D., & Polanin J. R. Methodological Guidance Papers: High-Quality Meta-Analysis in a Systematic Review. *Review of Educational Research*. 2019. September, 25. DOI: 10.3102/0034654319877153.
23. Pluralism in American Music Education Research. Essays and Narratives. *Landscapes: the Arts, Aesthetics, and Education*. Vol. 23 (Editors – D. R. Dansereau, & J. Dorfman). Springer Intern. Publ., 2018. 251 p. DOI: 10.1007/978-3-319-90161-9.

About the authors:

Irina B. Gorbunova, Dr.Sci. (Pedagogy), Chief Researcher of the Educational and Methodical Laboratory of Music Computer Technologies, Professor at the Department of Digital Education, Herzen State Pedagogical University of Russia (191186, St. Petersburg, Russia), **ORCID: 0000-0003-4389-6719**, gorbunovaib@herzen.spb.ru

Konstantin Yu. Plotnikov, Ph.D. (Pedagogy), Senior Researcher of the Educational and Methodical Laboratory of Music Computer Technologies, Herzen State Pedagogical University of Russia (191186, St. Petersburg, Russia), **ORCID: 0000-0001-8549-4262**, zvukimus@mail.ru

