



Интеграция гибридных музыкальных инструментов в российскую фортепианную исполнительскую школу

И. В. Малыхина

*ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»,
г. Москва, Россия,
troizel@mail.ru*

Введение. В данной статье в рамках проблемы модернизации образования рассматривается вопрос внедрения гибридного фортепиано в систему российского музыкального образования. С учетом того, что данные инструменты появились сравнительно недавно, актуальным на сегодняшний день является не только изучение зарубежных исследований, касающихся применения дисклавир, но и анализ перспектив его использования в области отечественного фортепианного исполнительства. Цель статьи – анализ особенностей применения гибридного музыкального инструмента дисклавир с дополнительным комплексом технических средств студентами высших учебных заведений г. Москвы.

Материалы и методы. В экспериментальной части исследования использовалась американская методика К. Райли, на основе которой были разработаны и применены дополнительные методы работы с дисклавиrom. Для оценки профессиональных умений и навыков студентов был выбран деятельностный критерий.

Результаты исследования. На основе педагогического наблюдения, интервьюирования и эссе участников эксперимента было установлено, что использование гибридного музыкального инструмента и дополнительных технических средств улучшает интеллектуальные, исследовательские и творческие способности студентов, поскольку позволяет воспринимать себя в акустическом формате с позиции педагога; проводить не только слуховой, но и визуальный анализ исполнения; сравнивать свои ощущения от игры с точными данными, зафиксированными дисклавиrom; вносить изменения в MIDI-запись своего исполнения без потери качества.

Обсуждение и заключение. Исследование доказывает эффективность применения специально разработанных методов работы с дисклавиrom и дополнительными техническими средствами. В связи с полученными результатами в дальнейшем представляется перспективным изучить возможности использования данных технологий в классе специального фортепиано и камерного ансамбля на разных уровнях образования. Данное исследование может представлять интерес как для студентов-пианистов, так и для педагогов кафедры фортепиано средних специальных и высших учебных заведений.

Ключевые слова: гибридный музыкальный инструмент, дисклавир, MIDI-графика, самостоятельная подготовка студентов, профессиональные способности

Благодарности: автор выражает признательность рецензентам, проводившим слепое анонимное рецензирование данной работы, а также Артистическому центру Ямаха, на базе которого была проведена экспериментальная часть исследования.

Для цитирования: Малыхина И. В. Интеграция гибридных музыкальных инструментов в российскую фортепианную исполнительскую школу // Интеграция образования. 2019. Т. 23, № 1. С. 137–149. DOI: 10.15507/1991-9468.094.023.201901.137-149

© Малыхина И. В., 2019



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.



Integration of Hybrid Musical Instruments into Russian Piano School

I. V. Malykhina

Moscow City University, Moscow, Russia,
troizel@mail.ru

Introduction. The article presents the introduction of the hybrid musical instrument (disklavier) into the system of Russian music education. This new instrument has appeared relatively recently. It is relevant to study the world experience of using the hybrid piano and to analyze the prospects for applying it in the field of Russian piano performance. The purpose of the article is to analyze the specifics of using the hybrid musical instrument with additional equipment among students of higher educational institutions of Moscow.

Materials and Methods. In the experimental part of the study, the American method of K. Riley was used. The additional techniques of working with disklavier and additional equipment based on Riley's method were developed and applied. An activity criterion was chosen to assess the professional skills of students.

Results. Based on pedagogical observation and interviewing, it was established that the use of a hybrid musical instrument and additional equipment improves the intellectual, research and creative abilities of students. The disklavier allows students to hear themselves in acoustic format from the position of a teacher. The instrument provides auditory and visual analysis of performance. The students can compare their feelings from the game with the exact data recorded by the disklavier and make changes to the record without losing its quality.

Discussion and Conclusion. The study demonstrates the effectiveness of the use of specially developed methods of working with the disklavier and additional equipment. More work will need to be done to determine the influence of new technologies in the class of a special piano and chamber ensemble at various levels of education. This study may be of interest both for students and teachers of the piano department at secondary special and higher educational institutions.

Keywords: hybrid musical instrument, disklavier, MIDI, self-preparation of students, professional abilities

Acknowledgements: The author expresses her appreciation to the reviewers for the review of this research paper, and also thanks the Yamaha Artistic Center in Moscow for supporting the experimental part of the study.

For citation: Malykhina I.V. Integration of Hybrid Musical Instruments into Russian Piano School. *Integratsiya obrazovaniya* = Integration of Education. 2019; 23(1):137-149. DOI: 10.15507/1991-9468.094.023.201901.137-149

Введение

В настоящее время в отечественной системе музыкального образования активно и успешно ведется работа по внедрению новых видов технологий: классы оборудуются интерактивными досками и электронными музыкальными инструментами, в институтах применяется система управления курсами (Moodle), библиотеки оцифровывают редкие издания нот и т. д. Однако, как замечает С. Л. Самарцева, среди преподавателей исполнительских дисциплин, несмотря на большой интерес студентов к новым видам технических средств, до сих пор еще можно встретить довольно предвзятое отношение к возможностям применения дополнительного современного оборудования [1]. Основными причинами такой ситуации являются незначительное число фундаментальных научных исследований в данной области;

недостаточный объем специальных технических знаний у преподавательского состава; ограниченное количество часов учебного процесса (педагоги в ходе разбора исполнительских ошибок студентов не часто пользуются записывающими средствами, так как любое воспроизведение записи требует дополнительного времени на ее прослушивание).

Однако прогресс не стоит на месте, результатом чего стало создание гибридного музыкального инструмента дисклавира, представляющего собой высокотехнологичную комбинацию акустических и электронных компонентов. С учетом того, что данное техническое оборудование несет в себе большой педагогический потенциал, не требует специальных знаний по ее использованию, а также быстрыми темпами развивается за рубежом, на сегодняшний день актуальной является тема интеграции

дисклавира в российскую фортепианную исполнительскую школу.

Цель статьи – выявить особенности применения гибридного музыкально-инструмента студентами высших учебных заведений г. Москвы и проанализировать открывающиеся перспективы внедрения комплекса технических средств (дисклавира, компьютера с MIDI-редактором, проектора, экрана) в отечественную систему музыкального образования.

Обзор литературы

Как не раз было отмечено И. Б. Горбуновой, на протяжении длительного времени за рубежом не теряет своей актуальности идея расширения возможностей музыкально-исполнительского искусства с помощью создания современных типов дополнительного оборудования [2]. Так, благодаря научно-техническому прогрессу появились следующие технологии:

- механические воспроизводящие звуки с помощью валика с выступами инструментов: карильоны (XIII в.), музыкальные шкатулки (XV–XVI в.), пианолы (XIX в.) и т. д.;

- механические записывающие и воспроизводящие движения пианистов музыкальные инструменты: Велте-Миньон, Ампиго (XX в.) и др.;

- звукозаписывающая и воспроизводящая аппаратура (начиная с фоноавтографа Э. Скотта (XIX в.) и заканчивая современными установками);

- синтезирующие звуки музыкальные инструменты (от «музыкального телеграфа» Э. Грейя (XIX в.) до различных видов синтезаторов по типу Minimoog и др.).

Важным также является тот факт, что не только инженеры, но и педагоги для детального исследования исполнительских возможностей музыкантов активно конструируют новые виды технического оборудования. Например, К. Э. Сишор в 1936 г. создал специальный прибор (Seashore Music Tests), который мог абсолютно точно зафиксировать на светочувствительной бумаге все движения пианиста¹. Данное устройство состояло из множества элементов (лампы, линз, специальной пластинки, крепящихся к молоточкам рояля и т. д.), которые размещались непосредственно внутри инструмента, о чем более подробно изложено в работе К. Райли². Используя на уроках данное оборудование, а также анализируя исполнение пианистов «изнутри» с помощью графиков, К. Э. Сишор одним из первых пришел к выводу, что применение дополнительного аппаратного обеспечения в исполнительских дисциплинах, а именно в классе фортепиано, позволяет значительно ускорить процесс работы над музыкальным произведением.

Как замечают исследователи, прибор К. Э. Сишора до сих пор не потерял своей значимости и вдохновляет их на:

- изучение с помощью различного оборудования (микрофонов, синтезаторов с MIDI-выходом, цифровых фортепиано и др.) исполнительских движений (И. Бенгтссон, А. Габриелссон, Дж. Сунберг, И. Фриден, А. Аскенфелт, Л. Санг-Хи и др.)³ и интерпретаций музыкальных произведений (Б. Х. Рипп, М. Адачи, Х. Шода и др.) [3; 4];

- разработку новых педагогически ориентированных приборов (нарукав-

¹ *Miles W. R.* Carl Emil Seashore 1866–1949. A Biographical Memoir. Publisher: National Academy of Sciences Washington D. C., 1956. 54 p. URL: <http://www.nasonline.org/publications/biographical-memoirs/memoir-pdfs/seashore-carl.pdf> (дата обращения: 08.03.2018).

² *Riley K.* Understanding Interpretive Nuance in Piano Performance Through Aural/Visual Feedback. Publisher: VDM Verlag Dr. Müller Aktiengesellschaft & Co. KG, 2009. 117 p.

³ *Bengtsson I., Gabrielsson A.* Analysis and Synthesis of Musical Rhythm // *Studies of Music Performance*. 1983. Pp. 27–60. URL: <http://www.speech.kth.se/music/publications/kma/papers/kma39-ocr.pdf> (дата обращения: 08.03.2018); *Sunberg J., Fryden L., Askenfelt A.* What Tells You the Player is Musical & An Analysis-by-Synthesis Study of Music Performance // *Studies of Music Performance*. 1983. Pp. 61–75. URL: <http://www.speech.kth.se/music/publications/kma/papers/kma39-ocr.pdf> (дата обращения: 08.03.2018); *Sang-Hie Le.* Hand Biomechanics in Skilled Pianists Playing a Scale in Thirds // *Medical Problems of Performing Artists*. 2010. Pp. 167–174. URL: <http://music.arts.usf.edu/content/articlefiles/1396-Hand-Biomechanics-in-Skilled-Pianists-Playing-a-Scale-in-Thirds.pdf> (дата обращения: 08.03.2018).



ников (А. Хаджакос⁴), костюмов с датчиками, фиксирующими каждое перемещение пианиста (Дж. МакРитчи [5; 6]) и др.);

– создание современных технических комплексов через комбинирование имеющегося в широком доступе аппаратного обеспечения (Л. Ф. Хамонд⁵, С. А. Бутманн, А. Кинг, И. Химонидес [7] и др.).

Особой популярностью, как отмечено в исследованиях Ф. Г. Насралах [8], В. Вайт Гиббс⁶, на данный момент пользуется гибридный музыкальный инструмент «дисклавир», представляющий собой акустическое фортепиано (рояль или пианино) со встроенной электронной системой, состоящий из датчиков, соленоидов, сервоприводов и других элементов, которые управляются специальной операционной системой. Таким образом, инструмент не только не противоречит требованиям к комплектации класса (так как в основе своей обладает всеми элементами акустического фортепиано), но и расширяет возможности традиционной системы обучения, а именно позволяет:

– записывать в пределах 1 024 градаций все исполнительские характеристики пианиста (оптические датчики на молоточках, клавишах и педалях считывают информацию о силе, скорости, времени, продолжительности, глубине перемещений всех подвижных элементов инструмента);

– воспроизводить за счет движения клавиш и педалей записи исполнений в акустическом формате (система сервоприводов под управлением микропро-

цессоров в соответствии с имеющейся информацией приводит в движение все подвижные элементы инструмента – клавиши, молоточки и педали);

– работать в коммутации с различными типами технических средств (микрофоном, видеокамерой, компьютером, звукоусилителем и т. д.)⁷;

– через сеть Интернет подсоединяться к другому дисклавиру (когда каждое движение, созданное на одном из инструментов, одновременно воспроизводится на другом)⁸.

Как заметила С. Сик, благодаря последней описанной нами функции дисклавир особенно популярен в США, поскольку позволяет педагогам, не выезжая за пределы своего места жительства, проводить со студентами на любом конце земного шара дистанционные занятия, мастер-классы, концерты, фестивали. Таким образом, анализируя ресурсы данного инструмента, исследователь приходит к выводу, что дисклавир – это «формула будущего для музыкального образования»⁹.

Что же касается вопросов применения различного рода дополнительного оборудования в отечественной фортепианной исполнительской школе, то следует отметить, что в последнее время наблюдается все больший интерес ученых и педагогов к данной теме. Так, И. В. Шлыкова, Р. В. Панкевич, Е. Н. Илларионова и М. Г. Миннегалиева в своих исследованиях рассматривают преимущества использования видеозаписывающей аппаратуры в инструментально-исполнительской подготовке студентов

⁴ *Hadjakos A.* Sensor-Based Feedback for Piano Pedagogy. Thesis Ph. D. Darmstadt, 2011. 158 p. URL: <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/2797/1/TelisDiss.pdf> (дата обращения: 08.03.2018).

⁵ *Hamond L. F.* The Pedagogical Use of Technology-Mediated Feedback in a Higher Education Piano Studio: An Exploratory Action Case Study. Thesis Ph. D. UCL Institute of Education, University College London, 2017. 444 p. URL: http://discovery.ucl.ac.uk/1546538/1/Hamond_PhD%202017%20HAMOND%20L%20F.pdf (дата обращения: 08.03.2018).

⁶ *Wayt Gibbs W.* A High-tech Piano Treats a Repetitive Stress Disorder // *Scientific American, Inc.* 2003. Pp. 28–29.

⁷ *Introducing RePerform for the Disklavier* [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=nfCHMСуiHwI> (дата обращения: 08.03.2018).

⁸ *Yamaha Disklavier Education Network* [Электронный ресурс]. URL: <http://yamahaden.com> (дата обращения: 08.03.2018).

⁹ *Отборочный тур «e-Piano Junior Competition Junior Competition» в Москве* [Электронный ресурс] // *Играем с начала. Da Capo al Fine.* 2011. URL: <http://gazetaigraem.ru/a14201104> (дата обращения: 01.03.2018).

[9–11]. В свою очередь, Д. В. Прокофьев, И. В. Красильников и М. С. Красильникова представляют результаты внедрения дисциплины «Синтезатор» в систему начального музыкального образования [12; 13]. В то же время, несмотря на встречающийся скепсис преподавательского состава [1; 14], в России ведется активная работа по исследованию педагогического потенциала музыкально-компьютерных технологий [15], MIDI-инструментов [16] и цифровых фортепиано [17–19].

Также внимание исследователей привлекают уникальные ресурсы дисклавира: проводятся циклы дистанционных занятий¹⁰, концертов и мастер-классов¹¹; изучаются (в том числе в публикациях автора [20–22]) основные возможности данного гибридного музыкального инструмента. Так, в работах А. Ю. Иванова, Е. Н. Илларионовой и М. Г. Миннегалиевой рассматриваются педагогические перспективы использования функции дистанционного подключения в рамках отечественной системы обучения [23; 24], а Т. Г. Мариупольская и И. Н. Сергиенко обращают внимание на возможность интенсификации процесса подготовки студентов-пианистов с помощью локальных ресурсов инструмента [25; 26].

С учетом того, что дисклавиры уже есть в учебных заведениях Москвы (в РАМ им. Гнесиных, Средней специальной музыкальной школе им. Гнесиных, Московской государственной консерватории), Санкт-Петербургской государственной консерватории, Пермском государственном институте культуры, Дальневосточной государственной академии искусств, Детской музыкальной школе № 1 г. Абакана, с каждым годом все больше возрастает потребность в фундаментальных исследованиях, посвященных практической значимости применения гибридных музыкальных

инструментов в классе специального фортепиано, концертмейстерского мастерства и камерного ансамбля.

Материалы и методы

Данная работа ограничивается исследованием особенностей применения дисклавира во время самостоятельной подготовки студентов (на примере произведений, изучаемых в классе специального фортепиано). На основе теоретического анализа представленной выше литературы была выдвинута гипотеза, что использование гибридного музыкального инструмента вместе с дополнительным комплексом технических средств повысит уровень профессиональных умений и навыков студентов. Мониторинг полученных результатов проводился на основе деятельностного критерия, который, по мнению В. П. Быкова, является необходимым средством оценки в случаях изучения профессиональных способностей, умений и навыков (табл. 1) [27].

Основными способами сбора информации были педагогическое наблюдение, интервьюирование и эссе студентов, на основе которых по каждому показателю выставлялся балл от 1 до 3. С помощью суммирования полученных данных высчитывался уровень профессиональных способностей студентов (низкий, средний, высокий).

Для исследования, которое проводилось с октября 2016 по январь 2017 г. было выбрано 32 студента высших музыкальных учебных заведений г. Москвы направления подготовки «Музыкально-инструментальное искусство» (профиль «Фортепиано») в возрасте 20–27 лет. Методом случайного выбора участники были разделены на две группы по 16 чел. (экспериментальную и контрольную). В экспериментальной группе занятия с дисклавиrom проводились один раз в 1–2 недели. Встреча со

¹⁰ Инновационные технологии в обучении: Дисклавиr [Электронный ресурс]. Владивосток ; Москва. URL: <http://www.dv-art.ru/activity/detail.php?ID=3965> (дата обращения: 08.03.2018).

¹¹ Музыкальный телемост Абакан-Миннеаполис [Электронный ресурс]. URL: <http://дмш1.абакан.рф/news/203.html> (дата обращения: 08.03.2018).



Таблица 1. Показатели и уровни деятельностного критерия

Table 1. Indicators and levels of the activity criterion

Показатели / Indicators	Деятельностный критерий / The activity criterion		
	Уровень / Level		
	Низкий / Low	Средний / Average	Высокий / High
Интеллектуальные способности / Intellectual abilities	Студент плохо контролирует свои действия, не замечает множества неточностей во время исполнения / The student has poor control over his/her actions, doesn't notice a lot of mistakes during the performance	Студент старается контролировать все свои действия, но часть ошибок ускользает от его восприятия / The student tries to control all his/her actions, but some errors escape perception	Студент постоянно отслеживает свои ощущения, сравнивает их с получаемым результатом / The student constantly monitors his/her feelings, compares them with the result
Исследовательские способности / Research abilities	Студент с неохотой анализирует свою игру, не испытывает потребности самостоятельно разобраться в проблеме / The student reluctantly analyzes his/her game, doesn't feel the need to understand the problem on his/her own	Студент ищет причины своих ошибок, но еще не готов принимать самостоятельные решения / The student is looking for the reasons for his/her mistakes, but is not yet ready to make independent decisions	Студент четко ставит перед собой задачи, ищет наилучший способ решения исполнительской проблемы / The student clearly sets goals, seeks the best way to solve the performance problem
Творческие способности / Creative abilities	Студент не ищет других интерпретационных решений, кроме заданных педагогом / The student does not seek other interpretation solutions, except those set by the teacher	Студент ищет новые интерпретационные решения, но применять их на практике еще не готов / The student seeks new interpretative solutions, but does not use them.	Студент пробует варианты интерпретационных решений и выбирает из них наилучший / The student tries the variants of interpretative decisions and chooses from them the best

студентами из контрольной группы была осуществлена трижды для сбора данных (на констатирующем, формирующем и контрольном этапах). Так как занятия с дисклавиром не входили в основной курс обучения, все участники параллельно с проведением эксперимента продолжали работать со своими преподавателями в институте.

Эксперимент осуществлялся в Yamaha Artist Services in Moscow (YASM), где было использовано специально оборудованное помещение, в котором дополнительно с дисклавиром применялись портативный компьютер со встроенным MIDI-редактором, проектор, экран и диктофон для записи комментариев студентов.

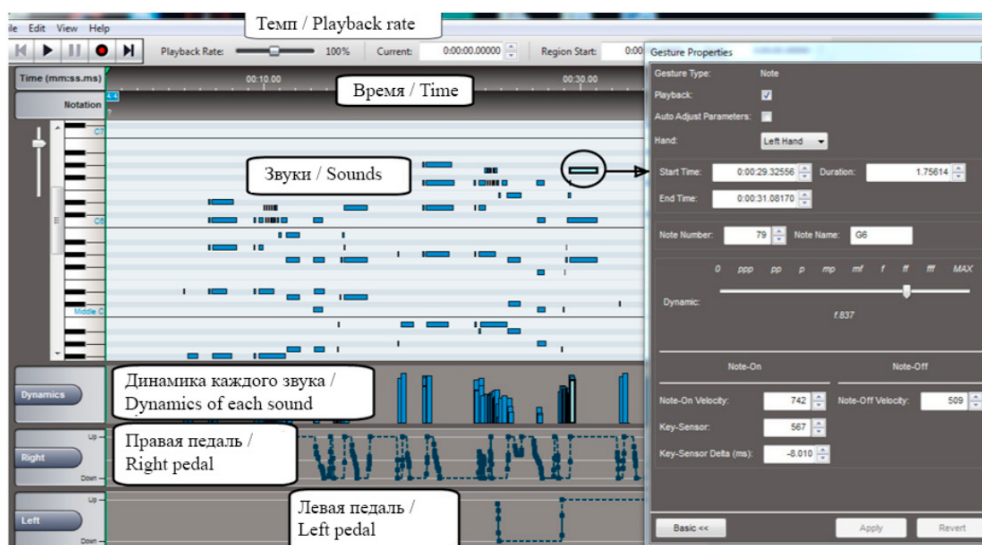
С учетом того, что в отечественном музыкальном образовании дисклавиры стали применяться сравнительно недавно, и данный опыт еще не успели систематизировать, для исследования

было решено использовать принципы работы К. Райли [28]:

– индивидуальный характер занятий (студент самостоятельно работает над произведениями, тогда как автор данного исследования выступает в роли ассистента-оператора дисклавира, т. е. помогает с технической стороны реализовывать те или иные пожелания исполнителя);

– последовательность технических операций в процессе занятия (вначале создается запись исполнения студента, затем она полностью или фрагментарно воспроизводится на дисклавире, в оставшееся время анализируются полученные в ходе записи MIDI-графики и ведется детальная работа над музыкальным произведением).

Для максимально результативного применения ресурсов дисклавира были специально разработаны следующие методы работы:



Р и с у н о к. MIDI-график исполнения
F i g u r e. MIDI of performance

- коррекция MIDI-записи (ускорение/замедление темпа воспроизведения, удаление на время группы нот);
- возвращение к пройденному на новом уровне (сравнительный анализ сделанных за разное время записей с позиции уже достигнутого результата);
- дедукция и индукция (от формы и динамики всего исполнения до характеристик каждой отдельной ноты, как показано на рисунке);
- установление взаимосвязи художественного и технического (когда с помощью анализа различных MIDI-записей одного произведения выбирается то или иное интерпретационное решение).

Результаты исследования

На констатирующем этапе исследования было установлено, что большая часть студентов в обеих группах облада-

ла средним уровнем профессиональных умений и навыков, меньшая – низким и высоким (табл. 2).

Постепенно осваивая открывающиеся с дисклавиrom возможности, участники экспериментальной группы отметили несколько важных аспектов.

Во-первых, при воспроизведении записи руки не заслоняют клавиши. Как заметила одна из студенток, «когда на инструменте нажимаются клавиши и при этом не видно движений рук, совсем по-другому начинаешь оценивать качество игры, штрихи... Например, когда я играю и вижу плавность движения кисти, мне кажется, что все сыграно связно, а при воспроизведении, когда отсутствуют отвлекающие факторы, понимаешь, что это был лишь оптический обман, что нужно качественнее работать над звуком и пальцевой техникой,

Т а б л и ц а 2. Уровнь показателей студентов на констатирующем этапе, %

T a b l e 2. The level of students' performance at the ascertaining stage, %

Констатирующий этап / Initial stage	Уровнь / Level		
	Низкий / Low	Средний / Average	Высокий / High
Экспериментальная группа / Experimental group	3 чел. / persons = 18,75	11 чел. / persons = 68,75	2 чел. / persons = 12,5
Контрольная группа / Control group	2 чел. / persons = 12,5	13 чел. / persons = 81,25	1 чел. / persons = 6,25



лучше вслушиваться в само звучание». Следует отметить, что К. Райли в своем исследовании тоже оценила положительное влияние визуальной составляющей функции акустического воспроизведения на дисклавире [28].

Во-вторых, MIDI-графики позволяют увидеть исполнение изнутри. По отзывам студентов, было выявлено, что общие ощущения во время работы с MIDI-графиками были похожи на то, «как будто им дали в руку лупу», и они теперь могут не только в деталях с позиции слушателя анализировать свое исполнение, но и воспринимать себя в роли педагога. В конце экспериментальной работы одна из участниц так описала эффект от использования дисклавира: «теперь каждый раз, когда я занимаюсь дома, часто стараюсь представить, как бы моя игра выглядела в виде графика, а именно динамика, фразировка, штрихи, глубина педали». Данное замечание подтверждает наше предположение, что использование дисклавира с комплексом технических средств позволяет повысить уровень самоконтроля и исследовательские умения.

Дополнительно к этому практически все участники оценили возможность зрительно охватить исполнение от начала до конца (то, что раньше можно было сделать только с помощью воображения). Так, благодаря размещению всей MIDI-записи в пределах границ экрана студенты впервые смогли провести не только слуховой, но и визуальный анализ темповых соотношений частей произведения и динамических градаций больших построений относительно друг друга. В свою очередь, в исследовании Л. Ф. Хамонд один из участвующих в эксперименте педагогов отметил, что MIDI-графики могут нести определенную пользу в учебном процессе, так как предоставляют для анализа другой тип музыкальной партитуры, который, возможно, даже еще более реалистичен, чем классическая нотация¹².

В-третьих, метод коррекции MIDI-записи позволяет фиксировать не только ошибки, но и причины их возникновения. Так как в MIDI-графиках отображена не звуковая волна, а информация (полученная от дисклавира) о движениях молоточков, клавиш и педалей, то при работе над деталями исполнения появляется возможность не только вносить различные изменения в запись, но и воспроизводить ее со всеми модификациями в акустическом формате без потери качества. Например, прослушивание быстрых фрагментов исполнения в замедленном темпе и удаление группы нот на время (партии правой руки для дифференциации всех характеристик левой), как отметили участники эксперимента, помогает яснее различать неровности, связанные с аппликатурой; неверно выученные ноты, «опасные места», в которых возможны «срывы» и др. Ускорение темпа («забегание вперед») чаще всего применялось на первых стадиях работы с нотным текстом, когда материал уже выучен, но не доведен до реального темпа. По мнению студентов, такая коррекция MIDI-записей позволяет качественнее выстраивать фразировку и динамические контрасты исполнения, а также подбирать наиболее уместные с художественной точки зрения аппикатурные решения.

В-четвертых, сравнительный анализ записей, сделанных в различные периоды времени, повышает качество занятий. Это обусловлено тем, что во время работы с дисклавиrom студенты могут опираться не только на свою память (не всегда способную сохранить все мельчайшие детали каждого урока) и рекомендации педагога, но и на четко зафиксированные данные. Например, по мнению одного из студентов, «дисклавир предоставляет уникальную возможность спуститься с небес на землю, увидеть без прикрас свою игру один в один как она есть, помогает иначе посмотреть на проделанную работу. Ни один диктофон

¹² Hamond L. F. The Pedagogical Use Of Technology-Mediated Feedback in a Higher Education Piano Studio: An Exploratory Action Case Study.

и даже самый совершенный микрофон не может дать такого ошеломляющего эффекта...». Некоторые учащиеся со временем пересмотрели свое отношение к домашним занятиям и даже иногда просили отложить встречу, так как недостаточно хорошо позанимались и не хотят очередной раз слышать «весь этот ужас».

После окончания эксперимента одна из студенток передала благодарность от своего педагога, который через пару месяцев после начала занятий с дисклавиrom стал обращать внимание на значительные улучшения в игре: «с начала занятий с дисклавиrom моя подопечная постепенно стала лучше слышать партитурное изложение в сонате Моцарта, появилась оркестровая трактовка инструмента, большая разница в колористических красках, более четкое и рельефное слышание пауз. Исполнения стали более выдержанными и стилистически точными».

В контрольной группе в целом показатели практически не изменились, за исключением одного студента. Как признался сам испытуемый, стимулом для такого рывка и качественного переосознания своей роли как ученика стали три встречи с дисклавиrom, в ходе которых происходил замер данных. Именно после того, как он испытал «массу неприятных ощущений» от того, что многие его представления об исполнении не совпадают с реально получающимся результатом, им была поставлена задача «всеми силами улучшить самоконтроль до такой степени, чтобы больше таких ударов по самолюбию не было». Остальные студенты сообщили, что в целом пока ничего не хотели бы менять в своей ра-

боте, так как их устраивает тот результат, который есть на данный момент.

Таким образом, как видно из таблицы 3, полученные в ходе эксперимента данные доказывают эффективность применения дисклавира и комплекса технических средств в самостоятельной работе учащихся.

Обсуждение и заключение

Как показала экспериментальная работа, использование гибридного музыкального инструмента с дополнительным аппаратным обеспечением в занятиях фортепиано благотворно влияет на профессиональные умения и навыки студентов, что также подтверждается исследованиями К. Райли и Л. Ф. Хамонд.

Так, К. Райли доказала, что использование дисклавира и MIDI-графиков позволяет студентам быстрее и точнее копировать запись другого пианиста, которую исследователь заранее выбрала и представила на занятии в виде MIDI-файла. В свою очередь, Л. Ф. Хамонд, используя похожий комплекс технических средств, на примере двух встреч с тремя парами учитель – ученик пришла к выводу, что студенты лучше понимают стоящие перед ними задачи, когда не только слышат, но и видят свое исполнение в виде MIDI-графиков. В таком случае можно предположить, что применение дисклавира с дополнительным техническим оборудованием в отечественной системе музыкального образования, а именно в классе фортепиано на занятиях с преподавателем, значительно повысит эффективность и продуктивность освоения учебной программы, так как:

Т а б л и ц а 3. Уровень показателей студентов на констатирующем этапе, %

Table 3. The level of students' performance at the ascertaining stage, %

Контрольный этап / Control stage	Уровни / Level		
	Низкий / Low	Средний / Average	Высокий / High
Экспериментальная группа / Experimental group	1 чел. / persons = 6,25	5 чел. / persons = 31,25	9 чел. / persons = 56,25
Контрольная группа / Control group	2 чел. / persons = 12,5	12 чел. / persons = 75	2 чел. / persons = 12,5



– педагог и студент (после записи и воспроизведения игры последнего) находятся в равной позиции слушателя и критика (в традиционной системе обучения оба участника учебного процесса разбирают разный звуковой материал, поскольку исполнитель во время игры воспринимает себя не всегда корректно, что было не раз отмечено в нашем исследовании);

– слухо-моторные представления студентов дополнительно обогащаются визуальными ощущениями (то, что не получилось услышать во время игры, можно увидеть на графиках или в движениях клавиш дисклавиратора в процессе воспроизведения записи);

– оба участника учебного процесса могут ориентироваться не только на свои воспоминания, но и на точные данные (предыдущие записи и MIDI-графики);

– появляется возможность проводить более глубокий совместный слу-

хо-визуальный анализ таких исполнительских параметров в MIDI-графиках, как педализация, форма, артикуляция и т. д.

Безусловно, данное предположение требует еще дополнительных исследований, как и вопрос изучения с помощью ресурсов дисклавиратора иных критериев и показателей исполнительского мастерства, специфика применения гибридных музыкальных инструментов на других уровнях образования, проблема подготовки ансамблевого репертуара средствами инновационного оборудования, что в дальнейшем представляется перспективной темой будущих научных работ. Вместе с тем материалы данного исследования могут быть интересны преподавательскому составу высших и средних специальных учебных заведений, а также студентам-пианистам – будущим профессиональным музыкантам и педагогам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Самарцева С. Л. Обучение игре – на фортепиано или электронном пианино? // Поволжский педагогический вестник. 2015. № 1 (6). С. 92–95. URL: [http://www.pgsga.ru/research/publishing/details/prv\(6\).pdf](http://www.pgsga.ru/research/publishing/details/prv(6).pdf) (дата обращения: 08.03.2018).
2. Горбунова И. Б. «Автоматические композиции» как предшественники применения кибернетики в музыке // Общество: философия, история, культура. 2016. № 9. С. 97–101. URL: http://dom-hors.ru/rus/files/arhiv_zhurnal/fik/2016/9/culture/gorbunova.pdf (дата обращения: 08.03.2018).
3. Repp B. H. Expressive Timing in Schumann's "Traumerei": An Analysis of Performances by Graduate Student Pianists // Journal of the Acoustical Society of America. 1995. Vol. 98, Issue 5. Pp. 2413–2427. DOI: 10.1121/1.413276
4. Shoda H., Adachi M. Why Live Recording Sounds Better: A Case Study of Schumann's *Träumerei* // Frontiers of Psychology. 2015. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01564
5. MacRitchie J., McPherson A. Integrating Optical Finger Motion Tracking with Surface Touch Events // Frontiers of Psychology. 2015. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00702
6. MacRitchie J., Bailey N. J. Efficient tracking of pianists' finger movements // Journal of New Music Research. 2013. Vol. 42, Issue 1. Pp. 79–95. DOI: 10.1080/09298215.2012.762529
7. King A., Himonides E., Ruthmann S. A. The Routledge Companion to Music, Technology, and Education. Publisher: Taylor and Francis. 2017. 456 p. DOI: 10.4324/9781315686431
8. Coordination of Breathing and Various Movement Markers During Pianists' Performance Tasks / F. Nassrallah [et al.] // Perceptual and Motor Skills. 2013. Vol. 116, Issue 1. Pp. 1–20. DOI: 10.2466/22.25.26.PMS.116.1.1-20
9. Шлыкова И. В. Технические средства обучения в музыкальной педагогике // Вестник Тамбовского университета. Сер.: Гуманитарные науки. 2007. Т. 6, № 50. С. 67–71. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/tehnicheskie-sredstva-obucheniya-v-muzykalnoy-pedagogike> (дата обращения: 03.02.2019).
10. Панкевич Р. В. Инновационные методы применения информационных технологий в музыкальном образовании // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. С. 146–150. URL: <http://journals.uspu.ru/attachments/article/941/21.pdf> (дата обращения: 03.02.2019).

11. *Илларионова Е. Н., Миннегалиева М. Г.* Традиции и инновационные технологии в музыкальном искусстве и образовании // Вестник Магнитогорской консерватории. 2014. № 2, 1. С. 99–107.
12. *Прокофьев Д. В.* Формирование музыкального вкуса и музыкального интереса учащихся в условиях обучения игре на синтезаторе // Актуальные проблемы психологического знания. 2009. № 3. С. 32–35.
13. *Красильников И. М., Красильникова М. С.* Обучение по клавишному синтезатору как здоровьесберегающая деятельность // Искусство и образование. 2018. № 4. С. 153–155. URL: <http://www.art-in-school.ru/art/index.php?page=201804> (дата обращения: 03.02.2019).
14. *Бельтюков А. О.* Итоги компьютеризации российского музыкального образования // Человек в мире культуры. 2017. № 2/3. С. 217–221. URL: <http://journals.uspu.ru/attachments/article/1835/Beltyukov.pdf> (дата обращения: 03.02.2019).
15. *Журавлева О. И.* Инновационные методы и технологии в педагогике высшего музыкального образования сегодня // Проблемы современного педагогического образования. 2015. Вып. 49, ч. 1. С. 115–125. URL: <https://clck.ru/F96QQ> (дата обращения: 03.02.2019).
16. *Лукашева С. С.* Модель формирования профессиональных способностей музыкантов-исполнителей средствами информационных технологий // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2018. Т. 17, № 1. С. 7–13. DOI: 10.20310/1810-231X-2018-17-1-7-13
17. *Горбунова И. Б.* Электронные музыкальные инструменты: к проблеме становления исполнительского мастерства // Теория и практика общественного развития. 2015. № 22. С. 233–239. URL: <http://teoria-practica.ru/vipusk-22-2015> (дата обращения: 03.02.2019).
18. *Цатуриян К. А.* Современное электронное фортепиано. Проблемные заметки педагога-пианиста // Музыка и электроника. 2008. № 1. С. 10–12. URL: http://www.muzelectron.ru/03articles_2008-1tsaturian_piano.html (дата обращения: 03.02.2019).
19. *Смирнов С. В.* Цифровые пианино в практике музыкального обучения: о пособиях Б. В. Косяченко // Музыкальное образование и наука. 2017. № 2. С. 43–44. URL: [http://nnovcons.ru/files/МО_2_\(7\)_2017.pdf](http://nnovcons.ru/files/МО_2_(7)_2017.pdf) (дата обращения: 03.02.2019).
20. *Малыхина И. В.* Дисклавир как инновационный тип музыкального инструмента: технологический и педагогический аспекты // Вестник кафедры ЮНЕСКО Музыкальное искусство и образование. 2016. № 1. С. 160–171. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/disklavir-kak-innovatsionnyy-tip-muzykalnogo-instrumenta-tehnologicheskii-i-pedagogicheskii-aspekty> (дата обращения: 03.02.2019).
21. *Малыхина И. В.* Инновационный урок в классе фортепиано на основе системы Дисклавир // Вестник кафедры ЮНЕСКО. Музыкальное искусство и образование. 2016. № 2 (14). С. 144–153. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/innovatsionnyy-urok-v-klasse-fortepiano-na-osnove-sistemy-disklavir> (дата обращения: 03.02.2019).
22. *Малыхина И. В.* Интеграция современных информационных технологий в отечественную педагогическую систему формирования способности и готовности студентов к интерпретации музыкальных произведений // Педагогика искусства. 2017. № 4. С. 31–36. URL: http://www.art-education.ru/sites/default/files/journal_pdf/malyhina_31-36_0.pdf (дата обращения: 03.02.2019).
23. *Иванов А. Ю.* Современные технологии в музыкальном образовании // Симбирский научный вестник. 2017. № 1. С. 70–73. URL: <https://snv.ulsu.ru/index.php/gu/nomera> (дата обращения: 03.02.2019).
24. *Илларионова Е. Н., Миннегалиева М. Г.* К вопросу о применении информационных технологий в музыкальном образовании // Российские педагогические ассамблеи искусств в Магнитогорске. 2013. № 19. С. 102–109. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29676969> (дата обращения: 03.02.2019).
25. *Мариупольская Т. Г.* Исполнительская подготовка будущего учителя музыки. Проблемы и перспективы // Наука и школа. 2017. № 1. С. 141–145. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28874922> (дата обращения: 03.02.2019).
26. *Сергиенко И. Н.* Основные тенденции развития музыкально-инструментальной подготовки будущего учителя музыки // Балтийский гуманитарный журнал. 2018. Т. 7, № 2. С. 329–332. URL: <http://napravo.ru/baltiiskij-gumanitarnyj-zhurnal-baltic-humanitarian-journal> (дата обращения: 03.02.2019).
27. *Быков В. П.* Деятельностный критерий как необходимое средство оценки формирования базовых профессиональных умений // Военный научно-практический вестник. 2016. № 2. С. 67–72.
28. *Riley K.* New Vies of Piano Playing Through Motion Analysis and Midi Technology // Journal of Technology in Music Learning. 2007. Vol. 4, No. 1. Pp. 17–30. URL: <http://www.atmimusic.com/wp-content/>



uploads/2013/05/JTML.4.1c_Riley_New-views-of-piano-playing-through-motion-analysis-and-MIDI-technology.pdf (дата обращения: 03.02.2019).

Поступила 12.03.2018; принята к публикации 23.07.2018; опубликована онлайн 29.03.2019.

Об авторе:

Малыхина Ирина Валерьевна, аспирантка кафедры музыкального искусства Института культуры и искусств ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет» (129226, Россия, г. Москва, 2-ой Сельскохозяйственный проезд, д. 4, корп. 1), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2745-5457>, **Researcher ID:** **B-9987-2019**, troizel@mail.ru

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

REFERENCES

1. Samartseva S.L. Teaching to Play – the Piano or the Electronic Piano? *Povolzhskiy pedagogicheskiy vestnik = Povolzhsky Pedagogical Bulletin*. 2015; (1):92-95. Available at: [http://www.pgsga.ru/research/publishing/details/ppv\(6\).pdf](http://www.pgsga.ru/research/publishing/details/ppv(6).pdf) (accessed 08.03.2018). (In Russ., abstract in Eng.)
2. Gorbunova I.B. “Automatic Compositions” as Precursors to the Use of Cybernetics in Music. *Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kultura = Society: Philosophy, History, Culture*. 2016; (9):97-101. Available at: http://dom-hors.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/fik/2016/9/culture/gorbunova.pdf (accessed 08.03.2018). (In Russ., abstract in Eng.)
3. Repp B.H. Expressive Timing in Schumann’s “Traumerei”: An Analysis of Performances by Graduate Student Pianists. *Journal of the Acoustical Society of America*. 1995; 98(5):2413-2427. (In Eng.) DOI: 10.1121/1.413276
4. Shoda H., Adachi M. Why Live Recording Sounds Better: A Case Study of Schumann’s “Träumerei”. *Frontiers of Psychology*. 2015. (In Eng.) DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01564
5. MacRitchie J., McPherson A. Integrating Optical Finger Motion Tracking with Surface Touch Events. *Frontiers of Psychology*. 2015. (In Eng.) DOI: 10.3389/fpsyg.2015.00702
6. MacRitchie J., Bailey N.J. Efficient Tracking of Pianists’ Finger Movements. *Journal of New Music Research*. 2013; 42(1):79-95. (In Eng.) DOI: 10.1080/09298215.2012.762529
7. King A., Himonides E., Ruthmann S.A. *The Routledge Companion to Music, Technology, and Education*. London: Taylor and Francis; 2017. (In Eng.) DOI: 10.4324/9781315686431
8. Nassrallah F., Comeau G., Russell D., Cossette I. Coordination of Breathing and Various Movement Markers During Pianists’ Performance Tasks. *Perceptual And Motor Skills*. 2013; 116(1):1-20. (In Eng.) DOI: 10.2466/22.25.26.PMS.116.1.1-20
9. Shlykova I.V. Technical Teaching Aids in Musical Pedagogy. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye nauki = Tambov University Review. Series Humanities*. 2007; 6(50):67-71. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/tehicheskie-sredstva-obucheniya-v-muzykalny-pedagogike> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
10. Pankevich R.V. Innovative Methods of Application of Information Technologies in Music Education. *Pedagogicheskoye obrazovaniye v Rossii = Pedagogical Education in Russia*. 2015; (7):146-150. Available at: <http://journals.uspu.ru/attachments/article/941/21.pdf> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
11. Illarionova Ye.N., Minnegaliyeva M.G. Traditions and Innovative Technologies in Musical Art and Education. *Vestnik Magnitogorskoy konservatorii = Bulletin of Magnitogorsk State Conservatory (Academy)*. 2014; (2):99-107. (In Russ.)
12. Prokofyev D.V. [Formation of Musical Taste and Musical Interest of Pupils when Training to Play the Synthesizer]. *Aktualnye problemy psikhologicheskogo znaniya = Actual Problems of Psychological Knowledge*. 2009; (3):32-35. (In Russ.)
13. Krasilnikov I.M., Krasilnikova M.S. [Keyboard Synthesizer Training as a Health-Saving Activity]. *Iskusstvo i obrazovaniye = Art and Education*. 2018; (4):153-155. Available at: <http://www.art-in-school.ru/art/index.php?page=201804> (accessed 03.02.2019). (In Russ.)
14. Beltyukov A.O. Computerization of Russian Musical Education: The Outcomes. *Chelovek v mire kultury = Human in the World of Culture*. 2017; (2/3):217-221. Available at: <http://journals.uspu.ru/attachments/article/1835/Beltyukov.pdf> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)

15. Zhuravleva O.I. Innovative Methods and Technologies in the Pedagogy of Higher Music Education Today. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* = Problems of Modern Teacher Education. 2015; (49-1):115-125. Available at: <https://clck.ru/F96QQ> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
16. Lukasheva S.S. Model of Formation of Professional Abilities of Performing Musicians by Means of Information Technologies. *Psikhologo-pedagogicheskiy zhurnal Gaudeamus* = Psychological and Pedagogical Journal Gaudeamus. 2018; 17(1):7-13. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.20310/1810-231X-2018-17-1-7-13
17. Gorbunova I.B. Electronic Musical Instruments: Concerning Development of Performance Mastery. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* = Theory and Practice of Social Development. 2015; (22): 233-239. Available at: <http://teoria-practica.ru/vipusk-22-2015> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
18. Tsaturyan K.A. [Modern Electronic Piano. Problematic Notes of the Teacher-Pianist]. *Muzyka i elektronika* = Music and Electronics. 2008; (1):10-12. Available at: http://www.muzelectron.ru/03articles_2008-Itsaturian_piano.html (accessed 03.02.2019). (In Russ.)
19. Smirnov S.V. [Digital Piano in the Course of Music Education: About Textbooks of B. V. Kosyachenko]. *Muzykalnoye obrazovaniye i nauka* = Music Education and Science. 2017; (2):43-44. Available at: [http://nnovcons.ru/files/MO_2_\(7\)_2017.pdf](http://nnovcons.ru/files/MO_2_(7)_2017.pdf) (accessed 03.02.2019). (In Russ.)
20. Malykhina I.V. Disklavier as Innovative Type of Musical Instruments: Technologic and Pedagogical Aspects. *Vestnik kafedry YUNESKO «Muzykalnoye iskusstvo i obrazovaniye»* = Bulletin of the UNESCO Chair “Musical Arts and Education”. 2016; (1):160-171. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/disklavir-kak-innovatsionnyy-tip-muzykalnogo-instrumenta-tehnologicheskii-i-pedagogicheskiy-aspekty> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
21. Malykhina I.V. Innovative Piano Lesson Based on the System of the Disklavier. *Vestnik kafedry yunesko «Muzykalnoye iskusstvo i obrazovaniye»* = Bulletin of the UNESCO Chair “Musical Arts and Education”. 2016; (2):144-153. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/innovatsionnyy-urok-v-klasse-fortepiano-na-osnove-sistemy-disklavir> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
22. Malykhina I.V. The Integration of Modern Information Technologies into the Russian Pedagogical System of Forming Student’s Ability and Willingness to Musical Compositions’ Interpretation. *Pedagogika iskusstva* = Pedagogy of Art. 2017; (4):31-36. Available at: http://www.art-education.ru/sites/default/files/journal_pdf/malykhina_31-36_0.pdf (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
23. Ivanov A.Yu. Modern Technologies in Music Education. *Simbirskiy nauchnyy vestnik* = Simbirsk Scientific Bulletin. 2017; (1):70-73. Available at: <https://snv.ulsu.ru/index.php/ru/nomera> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
24. Illarionova Ye.N., Minnegaliyeva M.G. Revisiting the Problem of Using Informative Technologies in Music Education. *Rossiyskiye pedagogicheskiye assamblei iskusstv v Magnitogorske* = The Russian Pedagogical Assembly of Art in Magnitogorsk. 2013; (19):102-109. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29676969> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
25. Mariupolskaya T.G. Performance Training of the Future Music Teacher. Problems and Perspectives. *Nauka i shkola* = Science and School. 2017; (1):141-145. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28874922> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
26. Sergienko I.N. Main Trends of Development of Musical Instrumental Training of the Future Music Teacher. *Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal* = Baltic Journal of Humanities. 2018; 7(2):329-332. Available at: <http://napravo.ru/baltiyskiy-gumanitarnyy-zhurnal-baltic-humanitarian-journal> (accessed 03.02.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
27. Bykov V.P. Activity as a Necessary Means of Assessing the Formation of Basic Professional Skills. *Voennoy nauchno-prakticheskiy vvestnik* = Military Scientific Bulletin. 2016; (2):67-72. (In Russ., abstract in Eng.)
28. Riley K. New Vies of Piano Playing Through Motion Analysis and Midi Technology. *Journal of Technology in Music Learning*. 2007; 4(1):17-30. Available at: http://www.atmimusic.com/wp-content/uploads/2013/05/JTML.4.1c_Riley_New-views-of-piano-playing-through-motion-analysis-and-MIDI-technology.pdf (accessed 03.02.2019). (In Eng.)

Submitted 12.03.2018; revised 23.07.2018; published online 29.03.2019.

About the author:

Irina V. Malykhina, Postgraduate Student, Chair of Musical Art, Moscow City University (4 bd 1 Selskokhozyastvennyy Proezd, Moscow 129226, Russia), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2745-5457>, **Researcher ID:** B-9987-2019, troidel@mail.ru

The author has read and approved the final manuscript.