

КАРАСЕВА МАРИНА ВАЛЕРИЕВНА*karaseva@mosconsv.ru*

Доктор искусствоведения, профессор кафедры теории музыки Московской консерватории

125009 Москва,
ул. Большая Никитская, 13/6**MARINA V. KARASEVA***karaseva@mosconsv.ru*

Doctor of Fine Arts, Professor of the Subdepartment of Music Theory of Moscow Tchaikovsky Conservatory

13/6 Bolshaya Nikitskaya St.,
Moscow 125009
Russia**АННОТАЦИЯ****Новые методические возможности использования современных электронных устройств на занятиях по музыкально-теоретическим предметам**

Статья продолжает тему методики использования аудиовизуальных возможностей современных мобильных устройств (в том числе компактных интерактивных проекторов и портативных систем) и их сочетания с традиционными формами работы на занятиях по сольфеджио и другим музыкально-теоретическим дисциплинам, начатую автором в предыдущей публикации («Научный вестник Московской консерватории», 2016, №2). Автором найдены различные варианты сочетаний демонстрационных устройств с музыкальными мобильными приложениями — инструментами-симуляторами, нотными редакторами. Описаны примеры комбинирования электронных устройств для организации дистанционного обучения в пределах групповых аудиторных занятий. Показаны методические модели применения рассмотренных устройств для изучения основных разделов музыкальной теории и сольфеджио (ладовых звукорядов, аккордов, тембров, музыкальных строев, ритмических паттернов), а также для оптимизации основных форм работы (освоения нотной грамоты, музыкальных диктантов) на учебном занятии.

Ключевые слова: сольфеджио, музыкальная педагогика, электронные средства обучения

ABSTRACT**Innovative Methodological Ways of Using Modern Electronic Devices for the Purpose of Ear Training and Music Fundamentals**

This paper continues the subject of methodological application of visual and auditory potential of mobile devices (including interactive projectors and portative media-systems). The paper also shows some possibilities of combinations of e-learning elements with traditional forms of classroom transactions in ear training and other theoretical disciplines (the launch of this study can be seen in the recent author's publication in: *Journal of Moscow Conservatory*. 2016. №2). The author has found various models of combinations for demonstration devices using them with music applications for mobile devices such as instruments-simulators and music editors. Some how-to-models for combining electronic devices in order to undertake e-learning session within classroom group courses have been described. Methodological models for using the reviewed devices aimed at the acquisition of music skills in basic sections of music theory and ear training (modal scales, chords, music temperaments, rhythmical patterns) as well as developing main forms of classwork (musical reading and writing, music dictations) at the lessons have been disclosed.

Keywords: ear training, music pedagogy, e-learning resources

Марина Карасева

НОВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МУЗЫКАЛЬНО- ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ПРЕДМЕТАМ

«Иванов, к доске!»

В популярном в Советском Союзе журнале «Наука и жизнь» была рубрика, посвященная полезным советам, «маленьким хитростям», суть которых сводилась, условно, к тому, как трансформировать качества и предназначение привычных предметов. В условиях товарного дефицита того времени эти рекомендации были полезны и востребованы. Главная же когнитивная ценность их состояла в том, что они устраивали мозгу советского человека «плановые провокации», генерируя состояние психологической готовности к постоянному «инвенторству», формируя навыки комбинаторного мышления через моделирование вариативных аналогов существующих товаров.

В нынешнее время изобилия всевозможных механических и электронных устройств на рынке товаров эти навыки, парадоксальным образом, оказались опять востребованы: небывалая никогда прежде скорость создания новых моделей, их совершенствования и ухода в «технологическое небытие» вызвали к жизни похожую ситуацию. Но сегодня она влечет за собой и целый ряд «диссонансов»:

- в области самих устройств;
- в особенностях их описания;
- в культурно-социологическом контексте отечественного образовательного процесса.

Попытаемся их выявить и кратко описать.

1. Одновременное существование в современном мировом производстве двух «девайс-потоков», которые можно условно определить как «верхний» и «нижний»: «верхний» поток образуется развитием топовых брендов-гигантов (типа Apple, Samsung, Sony) — в «нижнем» нарастающем потоке «проплывают» все новые и новые электронные устройства, создаваемые малоизвестными или вовсе неизвестными компаниями (большей частью, китайских, тайваньских и корейских производителей). В продукции из первого потока широко анонсируются спецификация, дизайн, сроки старта продаж устройств. Продукция из второго потока (которая в последние годы становится все более и более качественной) остается практически неизвестной широкому потребителю, ее редко можно встретить в крупных магазинах электроники. Основной зоной распространения этой продукции являются интернет-магазины, как правило, зарубежной локализации.
2. Преимущественная ориентированность большинства новых устройств на сферы бизнеса и развлечения, с предполагаемым наличием у потребителей необходимого набора стационарного мультимедийного оборудования (в офисе или дома).
3. Возникновение информационного дефицита нового типа. Скорость, с которой происходит процесс систематизации появляющихся моделей электроники и разъяснения их специфических возможностей как узконаправленной референтной группе, так и широкому кругу пользователей, хронически отстает от скорости появления и исчезновения самих этих моделей.
4. Ограниченная зона информационной локализации. Описания новых электронных устройств можно найти, главным образом, в интернет-пространстве (как правило, в форме кратких технических характеристик товара на сайтах электронных рынков типа AliExpress, либо в видеообзорах на интернет-сервисах типа YouTube). Это также связано с высокой скоростью устаревания информации, что делает малоэффективным стимулирование создания учебно-методических пособий, посвященных анализу и способам применения новых устройств.
5. Существование дополнительных лингвистических барьеров для русскоязычного пользователя электронных устройств. В большинстве интернет-обзоров электронных устройств из «нижнего» потока отсутствуют описания на русском языке, результаты же автоматического программного перевода таких обзоров оказываются терминологически неудовлетворительными, они способны запутать потенциального покупателя, даже достаточно компетентного в предмете.

Более широкое экстраполирование перечисленных «диссонантных» компонентов на почву современного отечественного образования позволит точнее обрисовать социокультурную ситуацию в обсуждаемой области. Так, усилив в профиле упомянутого русскоговорящего читателя

гуманитарно-творческое начало и представив его работником бюджетной образовательной организации, можно легко получить портрет педагога-музыканта любого уровня: от преподавателя музыкальной школы до профессора консерватории. С одной стороны, у такого педагога (как и у его организации) почти всегда имеется дефицит финансовых средств, с другой стороны, у него обычно нет времени, желания и соответствующей квалификации для того, чтобы самостоятельно изучать актуальный рынок электронных устройств. В результате у обозначенного типа потребителя современной мультимедийной техники остаются два основных пути. Первый: приобретать известные и дорогие устройства (смартфоны, проекторы), из множества функций которых будут, скорее всего, использоваться лишь несколько самых простых. Второй: получить специализированные советы в духе забытой рубрики из «Науки и жизни» о том, как подобрать и эффективно адаптировать под свои музыкально-академические нужды сравнительно несложные и недорогие устройства.

Предоставить читателю такие информационно-практические советы — и есть главная цель настоящей статьи, автор которой в течение многих лет занимается поиском новых форм внедрения мультимедийного контента в отечественную музыкальную педагогику. Предлагаемый материал является прямым тематическим продолжением предыдущей публикации автора¹, где был сделан значительный акцент на рассмотрении демонстрационных (визуальных и аудиальных) возможностей современных устройств и способов их сочетания с традиционными формами работы на занятиях по сольфеджио и другим музыкально-теоретическим дисциплинам. В настоящей статье внимание читателя сосредотачивается на тех формах работы в аудитории, которые в педагогике сегодня принято относить к области интерактивных. Большинство устройств, отобранных автором для представления, здесь, как и в предыдущей статье, рассматриваются в обозначенном научно-методическом ракурсе впервые — как в русскоязычной, так и в зарубежной музыкально-педагогической литературе.

Прежде чем начать обзор интерактивных электронных устройств, обозначим рамки понимания и использования нами термина *интерактивность*, имеющего различные границы и оттенки значения в зависимости от области его употребления. Так, в широком смысле прилагательное *интерактивный*, происходящее от английского слова «взаимодействие» (interaction), определяется в словаре современного русского языка как «использующий средства и устройства взаимодействия компьютера с пользователем; диалоговый» [3]. В словаре Э. Азимова и А. Шукина слово «интерактивный» определяется как «основанный на взаимодействии. Применительно к процессу обучения означает наличие обратной связи между педагогом или средством обучения и учащимися» [1].

¹ Настоящая статья является продолжением публикации автора «Дополненная реальность в работе педагога-музыканта» [4].

В контексте современной педагогической проблематики слово *интерактивный*, сочетаясь со словом *обучение*, означает: «обучение, построенное на взаимодействии учащегося с учебным окружением, учебной средой, которая служит областью осваиваемого опыта» [2]. Приведем более подробную цитату из этой словарной статьи Б. Бим-Бада:

Учащийся становится полноправным участником учебного процесса, его опыт служит основным источником учебного познания. Педагог (ведущий) не дает готовых знаний, но побуждает участников к самостоятельному поиску. По сравнению с традиционным обучением в интерактивном обучении меняется взаимодействие педагога и учащегося: активность педагога уступает место активности учащихся, а задачей педагога становится создание условий для их инициативы. Педагог отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации [там же].

В соответствии с приведенными значениями и в рамках тематики статьи под *интерактивностью* нами будет пониматься процесс двустороннего обмена информацией между педагогом и учащимся с использованием технических средств обучения. Применительно к музыкально-теоретическим занятиям это, в частности, предполагает, что учащийся с целью обсуждения в группе может продемонстрировать результат своей работы (написанный диктант, решенная задача, сочиненный контрапункт, композиция, инструментованная партитура и т. п.). Разумеется, подобный обмен информацией (без привлечения средств мультимедиа) педагоги-музыканты использовали и раньше, преимущественно на практических занятиях в мелких группах (несколько студентов, собравшись у рояля, смотрели в стоящие на пюпитре ноты). Существующие сегодня возможности выведения изображения на большой экран вместе с организацией полномасштабного звуковоспроизведения, во-первых, способствуют значительному повышению интенсивности информационного обмена (не только на практических, но и на лекционно-семинарских занятиях), а во-вторых, стимулируют появление новых форм академической работы в классе. К усилению интерактивного компонента в образовательном процессе педагогов подвигают и методические рекомендации, поступающие из курирующих учебные заведения органов. Казалось бы, направление определено. Осталось решить две задачи: закупить оборудование и обучить педагогов применять его по назначению. На этом пути, однако, возникает ряд трудностей.

В качестве примера рассмотрим ситуацию с основным, наиболее известным и активно популяризируемым в сфере образования предметом в области интерактивного обучения — интерактивной доской. Как показывает практика, педагоги часто предпочитают пользоваться вместо нее обычной нотной доской или же употребляют интерактивную доску лишь в качестве плотного белого экрана для проецирования на него заготовленного видеоконтента. Среди наиболее типичных причин «пробуксовывания» в области

методического освоения интерактивных досок в сфере музыкального образования назовем:

- экономические — доска слишком дорогая для установки ее в каждом классе;
- технологические — далеко не у всех учеников или студентов есть планшеты и возможность их приобрести, а без удобного (беспроводного) обмена данными между доской и планшетом нереализованной остается значительная часть собственно интерактивных функций такой доски. То же касается частого отсутствия подключенных к интерактивной доске звуковых колонок, без которых использование такой доски на музыкальных занятиях становится малоэффективным;
- психологические — музыкантам часто кажется, что в интерактивных досках вообще нет необходимости, поскольку при обучении музыке выведение на доске формул, создание графиков и чертежей используется крайне редко;
- информационные — большинство музыкантов-педагогов (и не только старшего возраста) просто не знают, что кроме интерактивных досок для соответствующих целей можно с успехом использовать и другие устройства, простые, компактные и относительно недорогие.

В качестве основного адресата для дальнейшего изложения в этой статье видятся педагоги-сольфеджисты², поскольку в предмете сольфеджио, практическом по своей сути, непосредственная обратная связь «педагог↔ученик»³ проявляется наиболее естественным образом. Вместе с тем, статья будет полезна преподавателям и других музыкально-теоретических дисциплин.

Сначала определим, в каких формах аудиторной работы наиболее целесообразно использовать интерактивный подход и каким образом он может при этом проявляться. Выделим основные типы информационного взаимодействия между педагогом и учеником:

- *аудиальное взаимодействие* — его удобно использовать для быстрой мультимедийной обратной связи. Приведем пример: на занятии ученики сделали аудиозапись своего пения (или пения с игрой) и сразу (то есть без затрат времени на пересылку или передачу данных на другой носитель информации) могли бы его прослушать для анализа деталей исполнения. Методически это оказывается очень полезным, поскольку из практики работы известно: когда ученик исполняет сложную для него интонационную партию, он часто не осознает не только

² Соответственно, большинство примеров также будет приведено из области работы над музыкальным слухом.

³ Полезной данная статья будет и всем другим специалистам (музыкантам и немусыкантам), чья работа строится с использованием этой парной взаимосвязи.

направление интонационных отклонений в своем пении, но даже величину гармонического интервала между своей и смежной партиями⁴;

- *визуальное взаимодействие* — при нем ученики могут воспроизводить звуки с фотоизображений нот или с видео (видеонот), транслируемых на их планшеты или смартфоны. Эта форма работы может быть востребована, в частности, при показе решения задачи или демонстрации ученикам нотного текста только что написанного ими диктанта;
- *аудиовизуальное взаимодействие* — оно может быть особенно полезным при показе подготовленного педагогом мультимедийного домашнего задания или для подготовки студента к ответу на экзамене⁵.

Рассмотрим эти и другие возможности интерактивного подхода в аспекте использования различных более и менее известных электронных устройств последнего поколения⁶. Общим оценочным критерием для нас будет в первую очередь та или иная степень удобства «вынесения информации на широкую публику», в частности, проецирования контента с этих устройств на большой экран.

Начнем с устройств, которые могут быть удобными для осуществления обратной связи «ученик → учебная группа + преподаватель». Смысл этой коммуникации, как уже говорилось, в том, чтобы дать возможность ученику показать свои работы перед большой аудиторией.

Документ-камера. Главный смысл использования этого устройства состоит в том, что с его помощью любой предмет, в том числе бумажный или трехмерный, можно показать на большом экране. Особая эффективность документ-камеры может проявиться прежде всего в двух случаях:

- 1) при передаче информации на экран непосредственно с бумаги (например, с редких нотных изданий, клавиров и партитур) — что часто требуется при прослушивании музыки на занятиях музыкальной литературой;
- 2) при демонстрации на экране объемных предметов (например, музыкальных инструментов или их частей) — что может быть полезным при проведении лекций по инструментоведению⁷.

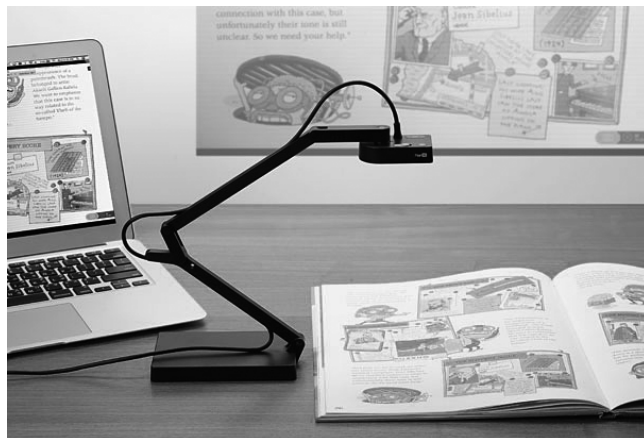
Тем не менее, с учетом того, что большинство бумажных учебных пособий и нот уже оцифрованы и доступны для скачивания в сети,

⁴ Так, например, при дуэтом исполнении №62 из цикла Б. Бартока «Микрокосмос» ученики часто не слышат, что в середине пьесы они вместо параллельных малых секст (по вертикали) переходят на пение параллельными квинтами: фокус внимания перемещается на преодоление мелодических и нотографических трудностей.

⁵ Например, она применяется для показа подготовленных музыкальных иллюстраций на «открытом» (где студенты могут пользоваться любыми источниками информации при подготовке ответа по билету) экзамене по гармонии у дирижеров-хоровиков I курса в группе М. В. Карасевой.

⁶ Большинство из них доступны для приобретения за достаточно умеренную цену в интернет-магазинах Азии и Америки.

⁷ См. подробнее о типах этих устройств: http://www.stoik.ru/articles.php?article=2013_02_99_1&cat=1&subcat.



Ил. 1

транслирующая функция документ-камеры, некогда бывшая сверхжеланной⁸, сейчас не столь актуальна. Тем более что даже портативные модели документ-камер в полной комплектации достаточно объемны и громоздки: они требуют сопряжения с компьютером и проектором. Документ-камеры все еще недешевы и в целом ограничены передачей статичного изображения. Рассмотрим в связи с этим другие варианты устройств мультимедийного вывода — мобильные и низкобюджетные.

ЖАК. Это небольшое устройство, внешне похожее на USB-флеш-накопитель, предназначено для беспроводной передачи мультимедийного контента, а также текстовых файлов⁹ с планшета или смартфона на воспроизводящее устройство (аудиоцентр, телевизор, компьютер и другие). ЖАК фактически является функциональной противоположностью беспроводных картридеров, о которых шла речь в статье о «дополненной реальности» [4]. Напомним, что в такой компактный картридер можно вставить USB-флеш-диск или карту памяти с файлами для воспроизведения, после чего устройство будет работать как точка доступа, к которой можно подключить до восьми планшетов и смартфонов. ЖАК же сам начинает функционировать в качестве виртуального флеш-диска по следующей схеме:

- 1) он вставляется в гнездо USB большого воспроизводящего устройства (например, телевизора);
- 2) это устройство обретает свойство точки доступа Wi-Fi;

⁸ Автор статьи впервые увидел такую камеру в работе в 2001 году на конференции в г. Кобе (Япония).

⁹ Последнее зависит от программных возможностей «принимающей» стороны. Так, PDF-файлы могут быть показаны на компьютере или на некоторых проекторах (с возможностью воспроизведения офисных форматов через его встроенный плеер, см. об этих видах проекторов в предыдущей статье [4]).

- 3) на экране воспроизводящего устройства создается и отражается папка, в которую с персональных планшетов, подключенных к нему, становится возможным отправить файлы для воспроизведения.

Отметим основные преимущества JAK в сравнении с другими устройствами беспроводной мультимедийной связи.

- По аудиопараметрам: качество звука, передаваемого через JAK, выше, чем при передаче звука через Bluetooth-ресиверы¹⁰;
- По визуальным параметрам: изображение оказывается четким (поддерживается формат Full HD);
- По энергоэксплуатационным качествам: в отличие от ресивера, JAK не нуждается в адаптере питания, не расходует ресурсы аккумулятора планшета или смартфона;
- По скорости и оперативности работы: технологически отсутствует необходимость переподключать JAK к разным планшетам, это дает возможность любому студенту в классе сразу вывести нужный ему для демонстрации мультимедийный файл на большой экран или динамик;
- По юридической корректности использования контента: так же, как и описанный нами ранее беспроводной картридер, JAK способствует сохранению авторских прав при демонстрации контента, так как исходный файл остается на планшете или смартфоне того, кто отправляет его на публичное воспроизведение¹¹. С воспроизводящего устройства этот файл автоматически исчезает при прекращении Wi-Fi-соединения.

Назовем возможные формы эффективного использования JAK на занятиях. Так, например, студент, решивший задачу по гармонии, может сфотографировать страницу со своим решением и сразу отправить полученное фото на экран телевизора для коллективного разбора этой задачи на уроке. Понятно, что аналогичным образом можно работать и с нотным текстом диктанта, с материалами по полифонии, инструментовке и прочими заданиями, подходящими для коллективного обсуждения¹². JAK позволяет подключать к нему (попеременно) до двадцати мобильных устройств. Этого хватит не только на небольшую группу для практических занятий, но и на большую (по меркам музыкальных учебных заведений) аудиторию для лекций.

Ниже для помощи в быстром освоении устройства¹³ опишем основной алгоритм начальной работы с ним.

¹⁰ См. о них в [2].

¹¹ При этом, заметим, не показывается экранное содержимое всего планшета или смартфона (как это происходит, например, при создании «зеркальной» связи типа MIRACAST).

¹² Отметим среди таких заданий используемые в классных занятиях упражнения на нахождение ошибок, выявление неточностей, вариантов.

¹³ Это представляется целесообразным, поскольку все описания работы устройства даны на английском языке и притом не очень четко сформулированы. См. подробнее об этом устройстве: http://bcchardware.com/index.php?option=com_content&view=

- 1) для подготовки планшета или смартфона: скачать из интернет-магазина Google Play небольшое бесплатное приложение **bCoda JJaK**;
- 2) вставить JJaK в воспроизводящее устройство, имеющее порт USB (например, в проигрыватель Blu-ray¹⁴);
- 3) включить на планшете или смартфоне Wi-Fi, найти сеть, которая может называться, например, JJaK-7858, и подсоединиться к ней¹⁵, пароль для подключения можно найти в текстовом файле, записанном в памяти JJaK;
- 4) открыть приложение *bCoda JJaK* на мобильном устройстве, создать новый плейлист (Playlist), поместить туда файлы для воспроизведения, затем нажать на кнопку «Передать» («Transmit»);
- 5) выбрать необходимый файл из списка, который появится на большом экране. JJaK будет отражаться на дисплее воспроизводящего устройства как флеш-диск (объемом 8 Гб)¹⁶. Заметим, что отражаться будут файлы только тех форматов, которые способно воспроизвести само принимающее устройство. Для того чтобы с помощью JJaK продемонстрировать на экране телевизора офисные файлы (формата DOC и PDF), к HDMI-порту телевизора можно подключить мини-компьютер (из числа рассмотренных нами в предыдущей статье [4]).

В академической среде возможность быстрого и беспрепятственного проецирования на большой экран с компьютера важна не только при проведении аудиторных учебных занятий, но и при чтении докладов на конференциях и проведении мастер-классов. В связи с этим имеющаяся сейчас стандартная опция вывода содержимого персонального ноутбука на базе Windows на второй монитор через HDMI-кабель может рассматриваться, скорее, как дополнительный вариант: опции такого вывода надо еще настраивать (что не всегда оказывается под силу педагогическим работникам). Кроме того, использование в учебном и презентационном процессе (например, в условиях проведения мастер-классов) мобильных приложений¹⁷ ставит вопрос о том, как можно быстро и просто отразить экранную страницу планшета или смартфона на телевизоре или проекторе.

О вариантах такого беспроводного соединения подробно рассказывалось в предыдущей статье [4]. В качестве устройства с прямым подключением к большому экрану (через порт HDMI) в упомянутой статье рассматривалось устройство **PIPO X9** — гибридный вариант нетбука и компьютерной

article&id=12907&Itemid=66 <http://techpp.com/2013/04/08/multishare-usb-jak-plugs-usb-device-enable-smartphone-content/> <https://www.cnet.com/news/jak-streams-audio-over-wi-fi-into-your-car/> <http://androidspin.com/2013/01/15/meet-jak-the-new-usb-wireless-streaming-stick-on-the-block/> <https://www.youtube.com/watch?v=CwOl6lb7aOQ>.

¹⁴ Такими проигрывателями снабжены учебные классы в Московской консерватории.

¹⁵ При этом текущее интернет-соединение будет разорвано.

¹⁶ С виртуального флеш-диска можно даже, при необходимости, распечатывать документы.

¹⁷ Подробнее об этом см. в работах автора: [4], [5], [6].

приставки, с сенсорным экраном и с двумя операционными системами: Windows 10 и Android. Ниже мы рассмотрим подробнее демонстрационные и коммуникативные возможности этого нового типа устройств.

Бисистемные нетбуки-трансформеры. За прошедшие два года, конструктивные идеи, заложенные в PiPO X9, получили свое дальнейшее развитие. Так, новая модификация этой модели — **PiPO X10 Pro** обрела встроенный аккумулятор. Появились также и другие модели бисистемных нетбуков-трансформеров — с большей диагональю экрана: десяти- и даже двенадцатидюймовые. Среди них, можно назвать модели **Onda OBook 20 Plus Tablet PC** и **CHUWI HI10**.

Рассмотрим подробнее возможности и основные особенности такого типа нетбуков на примере модели Teclast T-Book. У этой модели достаточно большой сенсорный экран (11,6 дюймов), что дает возможность не только рассматривать на нем мелкий текст (например, нотные знаки при чтении нот с листа или при их наборе в нотном редакторе), но и играть на музыкальных инструментах-симуляторах при переключении на ОС Android. Конструкция нетбука-трансформера с отсоединяемой клавиатурной частью позволяет использовать такое устройство в качестве достаточно тонкого планшета¹⁸, что, в частности, удобно для установки его на пюпитр или пульт. Все компьютерные порты находятся на планшетной части — такой сверхлегкий планшет, имеющий полноценную версию ОС Windows 10 и достаточно быструю ОС Android 5.1, хорошо брать с собой в академические поездки. Только необходимо учитывать, что в этой модели бисистемного нетбука (как и во всех вышеназванных) нет порта VGA для соединения с проектором, но имеется порт micro-HDMI, через который можно соединиться с проектором, используя специальный переходник. Разумеется, с проекторами удобнее было бы соединяться напрямую через кабель HDMI (передающий сразу и видео- и аудиосигнал). Однако многолетний опыт автора этой статьи свидетельствует о том, что на научных конференциях и в залах, подготовленных для проведения мастер-классов, организаторы до сих пор используют кабель для порта VGA, быстрое же переподключение к другому порту, как правило, или невозможно, или проблематично¹⁹.

Бисистемные нетбуки предоставляют большой выбор возможностей для «зеркального»²⁰ подключения их к телевизору или проектору. Помимо упомянутого беспроводного MIRACAST-подключения (через

¹⁸ Его, кстати, при желании можно купить именно как планшет, без клавиатуры.

¹⁹ Так, в частности, обстоит дело в 2017 году на международном музыковедческом конгрессе в технологической «мекке» — Токио. Это еще раз подтверждает нашу мысль о том, что гуманитарно-творчески ориентированные представители академических кругов во всем мире (даже при наличии компьютерных лабораторий как службы поддержки) предпочитают ограничиваться использованием нескольких давно известных им функций устройств.

²⁰ То есть полностью отражающего на большом экране изображение с дисплея мобильного устройства.

MIRACAST-приемник, встроенный в систему Android, или через внешнее устройство-адаптер) и варианта прямого проводного HDMI-соединения можно использовать связь через упомянутый уже переходник micro-HDMI — VGA, а также через адаптер MHL. Последний тип подключения обеспечивает более стабильную и быструю передачу звука и изображения (что особенно важно при показе видеонот). Адаптер MHL подключается к планшету или смартфону через порт micro-HDMI, а к телевизору или проектору — через стандартный порт HDMI (или HDMI — MHL). При этом на устройстве воспроизведения должен быть еще порт USB, необходимый для подключения питания MHL-адаптера. Если на телевизоре или проекторе такого порта нет, можно «запитать» адаптер MHL от порта USB на внешнем аккумуляторе или от электрической розетки.



Ил. 3

В учебной работе использование бисистемных нетбуков может повысить степень интерактивности урока, так как в руках педагога оказывается высокоманевренное устройство, обладающее всеми основными свойствами планшета²¹, с достаточно емким аккумулятором, способное переключаться на разные операционные системы и, соответственно, использовать все специальные возможности установленных на них программ и приложений.

Все рассмотренные выше устройства, хорошо справляясь с функцией публичной демонстрации материала (визуальной или аудиовизуальной), не могут, однако, обеспечить мгновенное внесение изменений в экспонирующийся материал. То есть «студент Иванов», выйдя к доске, не имеет возможности напрямую изменить на ней виртуальные данные. Теоретически он может сделать это опосредованно — рисуя на экране своего планшета, подключенного к проектору. На практике же, по совокупности причин,

²¹ Единственное отличие — обычно в них нет встроенной фотокамеры.

такая комбинация остается удобной лишь для преподавателя. В связи с этим далее речь пойдет об устройствах, позволяющих условному «Иванову» выйти к доске и написать на ней виртуальным маркером необходимые текстовые или графические символы.

Интерактивные доски. Возвращаясь к рассмотрению этих устройств, обратим внимание на их новейшие разновидности. Так, сегодня, помимо ставших уже привычными стационарных досок с программами на базе Windows, можно использовать их более мобильные варианты, называемые *портативными интерактивными системами*. Последние фактически являются разновидностью интерактивных приставок. Такая приставка ставится рядом с обычным ноутбуком (на базе Windows), который, в свою очередь, соединяется с проектором (необязательно мультимедийным)²². Для этих моделей приставок имеются специальные стилусы-маркеры²³.



Ил. 4

Есть среди приставок также модели, распознающие жесты²⁴.

Плюс описанных видов устройств в том, что они оказываются простым и дешевым средством для создания эффекта интерактивной доски (в ее роли может выступить обычная маркерная доска или любой другой светлый фон). Минусы их также очевидны: главные — сохраняющаяся громоздкость и малая мобильность конструкции, требующей размещения рядом сразу нескольких устройств, соединенных друг с другом с помощью проводов. Так формируется один из типичных психологических «барьеров»: педагог часто инстинктивно стремится избежать процедуры подключения всех

²² Подробнее см. видеозапись: <https://www.youtube.com/watch?v=Jd1c-wbAZCQ>.

²³ Подробнее можно посмотреть здесь: <http://www.goldgingko.com/screen-marker/>
<http://www.ebay.co.uk/bhp/interactive-whiteboard-pen>.

²⁴ https://www.chinavasion.com/china/wholesale/Computer_Accessories/More_USB_PC_Accessories/Finger_Touch_Portable_Interactive_Whiteboard_-_Gesture_Recognition/.

компонентов этого комплекта²⁵. Этот педагог, скорее всего, мечтал бы вынимать из своего портфеля (или сумочки) только одно устройство — компактное, не зависящее от наличия поблизости розетки электропитания и от нахождения в классе телевизора, проектора и прочих устройств, подлежащих соединению друг с другом. Развитие инженерно-конструкторской мысли в области интерактивной электроники за последние годы сделало эти мечты реальностью. Ниже рассмотрим примеры таких устройств, начав с краткого изложения истории их создания.

Первым этапом стремления производителей к функциональной компактности стало появление мультимедийных проекторов со встроенным портом USB и плеером, позволявшим воспроизводить фото-видео-контент непосредственно с флеш-диска²⁶. В мультимедийных проекторах (как и в телевизорах) есть два главных неудобства для использования в музыкально-академической среде:

- 1) в большинстве случаев встроенный в них плеер не читает офисные файлы (например, файлы в формате PDF, в котором сканируются почти все ноты);
- 2) скоростные параметры самого плеера весьма скромные, в результате чего документ с флеш-диска может открываться достаточно долго, перелистывание нотных страниц происходит с запаздыванием, что для чтения с листа (особенно ансамблевого) очень неудобно.

Второй этап освобождения проекторов от бремени обязательного ноутбука наступил примерно полтора года назад: были представлены портативные модели проекторов, позволяющих полностью обходиться без компьютера и не имеющих при этом проблем с низкой скоростью чтения и воспроизведения контента. Речь идет о проекторах со встроенной операционной системой и об особой их разновидности — интерактивных проекторах.

Проекторы со встроенной ОС. Основным достоинством таких мобильных гибридов компьютера и проектора является конструктивный параметр «все включено». В качестве операционной системы в них могут использоваться как Windows, так и Android. Встречаются модели проекторов, имеющие цветной сенсорный дисплей. Рассмотрим некоторые примеры.

В проекторах на базе Windows полноценные офисные приложения позволяют быстро открывать и листать страницы в форматах PDF и DOC. Таков, например, проектор **T1 Windows Tablet**. К числу его минусов можно отнести достаточно мелкое изображение на дисплее. Для таких моделей в качестве указателя рекомендуется использовать стилус или мышь.

²⁵ Кроме того, в условиях аудиторных занятий возникает проблема хранения проекционного комплекта: необходимо иметь запирающееся помещение, доступ к которому есть у ограниченного числа педагогов, либо сейф, в который эти устройства каждый раз, «распрягаясь», убираются после занятий.

²⁶ Об этих моделях было подробно рассказано в нашей предыдущей статье [4].



Ил. 5

Проекторы на базе Android представляются более функциональными. В настоящее время существуют модели без стилуса и со стилусом. В устройствах без стилуса пользователь получает своего рода планшет без дисплея, но с огромным экраном, который является результатом проецирования открытой планшетной страницы на поверхность (стену, полотно и т. д.). Управление проектором подобно управлению ноутбуком — оно может осуществляться с помощью подключенной к нему мыши или со специального пульта, прилагаемого к проектору. Некоторые модели могут достаточно долгое время работать без питания от электрической розетки — на аккумуляторах. Среди примеров подобных моделей назовем **Ultra-Thin HomeTheater Android Pocket Projector**. Из специфических минусов подобных проекционных устройств для целей, обозначенных в нашей статье, можно отметить неудобство использования в них мобильных приложений — симуляторов музыкальных инструментов в связи с отсутствием у проектора сенсорного экрана.

Интерактивные проекторы. Портативные проекторы последнего поколения со встроенной операционной системой Android и интерактивной системой, управляемой стилусом или пальцем, представляются особенно интересными для целей современного музыкального обучения. Педагог, открывая интерактивную программу-приложение из внутренней памяти проектора, получает возможность:

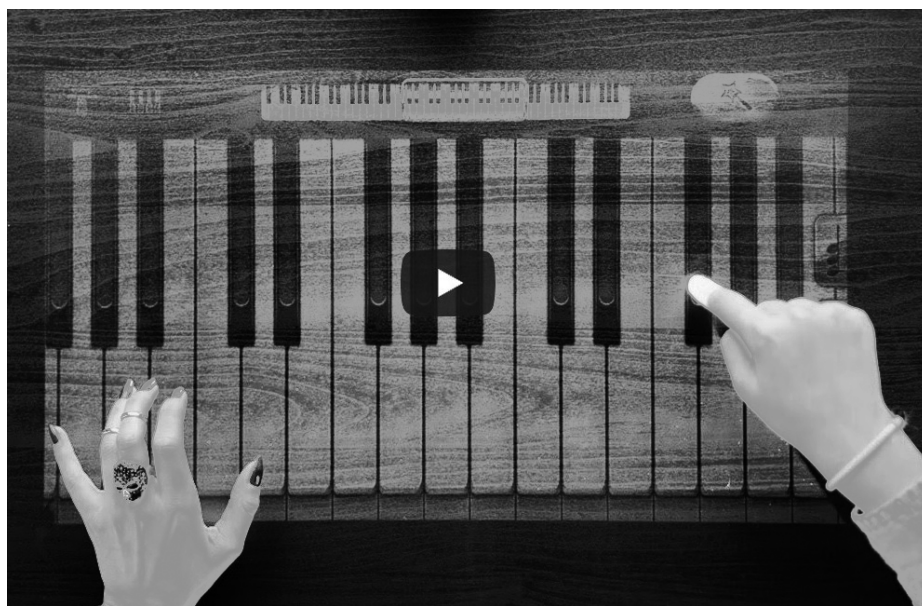
- рисовать стилусом (или пальцем) на стене (или на столе)²⁷,
- вести нотную запись так же, как на обычной нотной доске,
- использовать (благодаря встроенной операционной системе Android) мобильные приложения — симуляторы музыкальных инструментов, играть на них, перебирая виртуальные клавиши или струны

²⁷ При этом прикосновение стилуса к стене или к экрану при включении интерактивного режима играет ту же роль, которую выполняет прикосновение пальцем или стилусом к сенсорному экрану.

с синхронным отражением последовательности своих действий на большом экране.

Интерактивные проекторы обладают малым весом, они часто имеют встроенный аккумулятор. Мощность светового потока у них не очень высокая, но вполне достаточная для работы в небольшой учебной комнате. Проекторы, так же как и планшеты (которые они функционально «замещают»), могут быть подключены к сети интернет по Wi-Fi, имеют систему MIRACAST²⁸ для беспроводного подключения к ним других электронных устройств.

Характерно, что в этой категории сегодня можно найти и дорогие, брендовые модели, такие как **Sony Xperia Touch Projector**.



Ил. 6

Модель имеет две формы проекции — настенную и настольную. Управление через прикосновение пальцем к поверхности стола, образующей экран размером в 23 дюйма, позволяет с достаточным удобством демонстрировать игру на виртуальных музыкальных инструментах²⁹. Заметим, однако, что ввиду высокой стоимости этой модели проектора (более ста тысяч рублей)

²⁸ Впрочем, несколько урезанную по своим возможностям относительно того MIRACAST-адаптера, который встроен в последние версии планшетов и смартфонов. Для полного «отзеркаливания» экрана последних лучше подключить их к проектору через внешний адаптер MIRACAST или адаптер MHL.

²⁹ Ролик компании Sony, демонстрирующий возможности этого интерактивного проектора, см. здесь: <https://youtu.be/RDM3rn2wQvw>.

и низкого показателя светового потока (100 люмен) она вряд ли будет практически востребована в бюджетных образовательных учреждениях.

Рассмотрим подробнее образцы значительно более доступных по цене аналогичных небрендовых моделей азиатского производства. Сравним для примера проекторы **Lazertouch mini projector** и **Nierbo HC-30**³⁰. Обе модели имеют встроенную ОС Android 4.4, проекторы обладают достаточной яркостью (1500 и 2000 люмен соответственно) и весят менее одного килограмма.

Отметим преимущества модели **Lazertouch mini projector**:

- как и в рассмотренной выше модели Sony, в интерактивном режиме этого проектора можно писать и стилусом, и пальцем;
- так же как и у проектора Sony, в нем могут использоваться две поверхности для проецирования — стена и стол. В последнем случае у пользователя перед глазами возникает пятнадцатидюймовый экран, с которым можно обращаться точно так же, как с сенсорным.
- проектор обладает достаточно большой (для таких портативных моделей) встроенной памятью — 16 Гб.



Ил. 7

³⁰ Обе модели тестировались и использовались автором этой статьи лично.

В качестве минуса этого проектора отметим отсутствие встроенного аккумулятора. Главной же «ложкой дегтя» становится сама прошивка: операционная система часто «слетает», оставляя пользователю обычный неинтерактивный DLP-проектор без системы Android.

Модель проектора **Nierbo HC-30** позволяет осуществить только настенную проекцию. Устройство снабжено стилусом, которым можно писать на настенном виртуальном экране. В проекторе имеется 8 Гб встроенной памяти (в два раза меньше, чем в рассмотренной выше модели). Этого может оказаться достаточно, чтобы загрузить в устройство необходимый набор программ для учебных демонстраций. Среди плюсов проектора — наличие у него достаточно мощного аккумулятора и стабильность работы³¹.



Ил. 8

Подведем краткий итог относительно возможных приоритетов в использовании рассмотренных нами устройств на музыкально-теоретических занятиях. Наиболее удобными для учеников и студентов могут оказаться:

- **ЖАК** — через него можно показать в классе свои подготовленные дома или тут же, на уроке, графические или аудио-видео-файлы;
- интерактивный проектор — позволяющий ученику «выступить у доски» перед всей аудиторией, например, с решением задачи по гармонии.

Последнее устройство в силу своей универсальности и сверхкомпактности, скорее всего, станет любимым «гаджетом» и для преподавателей.

Итак, мы рассмотрели примеры достаточно простых и сравнительно недорогих устройств, а также некоторые их сочетания для использования

³¹ Демонстрационное видео можно посмотреть по адресу: <https://youtu.be/fwduwS0ONWg>.

в процессе интерактивного обучения. Осталось, продолжая традиции упомянутого журнала «Наука и жизнь», ответить на вопрос: как можно скомбинировать эти устройства с существующими мобильными приложениями таким образом, чтобы получить полезный собственно образовательный продукт?

Понятно, что на практике в музыкальной педагогике описанные выше формы и способы применения интерактивных устройств пока еще недалеко ушли от «точки старта». Тем не менее, если ориентироваться на будущее, можно рассмотреть наиболее перспективные «программные сопряжения» при их использовании, выделив следующие основные области методического применения в курсе музыкально-теоретических предметов:

1. проецирование на большой экран и совместное использование симуляторов музыкальных инструментов (в том числе, «этнических»), а также других приложений, которые способствуют развитию музыкального слуха и изучению теории музыки — для изучения основных разделов музыкальной теории и сольфеджио: ладовых звукорядов, аккордов, тембров, музыкальных строев, ритмических моделей;
2. применение программ и мобильных приложений — музыкальных редакторов — при наглядном нотописании на виртуальной поверхности (столе, доске, стене);
3. использование интерактивной аппаратуры — в целях дистанционного обучения через программы аудио-видео-коммуникации.

Первый пункт был достаточно детально рассмотрен нами ранее в ряде статей [4], [5], [6]. Остановимся подробнее на двух последних пунктах.

Интерактивная запись нотного текста с помощью музыкальных редакторов. В настоящее время для всех операционных систем, в том числе мобильных, написано множество программ — нотных редакторов. Эти программы различаются между собой 1) по уровню возможностей, 2) по способу ввода информации. Большинство таких редакторов имеет функции озвучивания вводимой ноты (с возможностью выбора ее электронного тембра) и звукового воспроизведения полученной нотной последовательности³². Наряду с программами, имеющими традиционный способ ввода нот с палитры графических знаков, имеются программы с функциями сенсорного ввода нотных знаков (Passacaglia Music Notation в Android), ввода нот с виртуальной фортепианной клавиатуры (One Touch Composer в Windows, Ноты в Android), а также с функцией распознавания рукописного ввода нот на сенсорных дисплеях (Staffpad в Windows³³, Music Score Pad и Notate Me в Android).

³² Можно выбрать и иные функции, например, сохранения нотной и аудиозаписи и пересылки ее в другие программы.

³³ В статье не рассматриваются программы для Macintosh ввиду небольшого процента применения продукции Apple на российском образовательном технологическом пространстве.

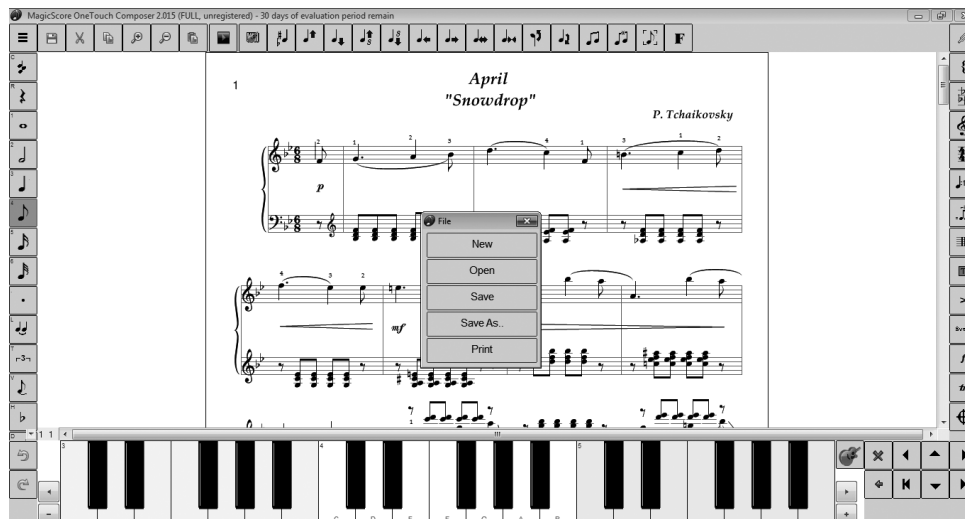
В настоящей статье нас будут интересовать в первую очередь программы и приложения, ориентированные не столько на профессиональный набор сложных партитур, сколько на быстрое и удобное размещение записываемого в классе «от руки» небольшого нотного образца (такого, как разрешение аккорда, условие гармонической задачи, интонационное упражнение). Этим требованиям отвечают прежде всего программы с сенсорным типом ввода и достаточно простым интерфейсом.

Запись нотного текста в ОС Windows. В последние годы все более активно развиваются модели ноутбуков с сенсорным экраном и переключением его в режим планшета³⁴. Возникающие программы компьютерного набора нотного текста также используют преимущество прямого управления путем прикосновения к экрану. Одной из наиболее удобных для демонстрационных целей является программа *One Touch Composer*, ввод нотных знаков в ней осуществляется через нажатие виртуальных фортепианных клавиш. Программа обладает всеми необходимыми ресурсами для профессионального нотного набора. Для целей аудиторного показа возможно пользоваться наиболее простыми ее средствами. С помощью этой программы будет также удобно изучать ключи До (с соответствующим озвучиванием нот в тембре альты, виолончели и т. д.).



Ил. 9а

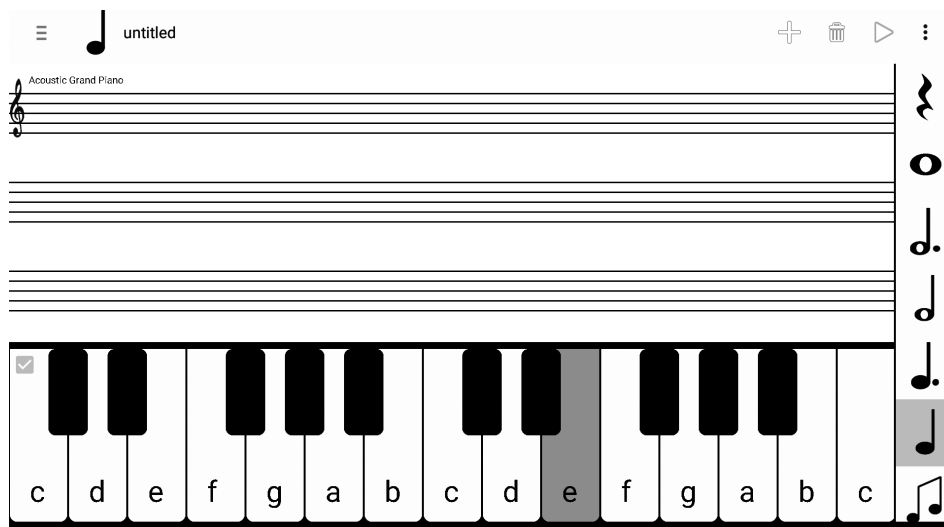
³⁴ Из обычного, несенсорного монитора можно сделать подобие сенсорного при помощи специальных программ на базе ОС Windows или Android. В частности, «Twomon» при установке одновременно на планшет и компьютер (ноутбук) синхронизирует работу двух экранов, позволяя сенсорно управлять содержимым компьютерного монитора посредством планшета.



Ил. 96

Запись нотного текста в ОС Android. Приложений — нотных редакторов для этой операционной системы сейчас достаточно много. С учетом различий в сложности демонстрируемого на занятии материала можно рекомендовать из них следующие.

- *Ноты.* Это очень простое приложение, для работы с которым практически не требуется подготовительного обучения. Отдельные ноты мелодии и аккорды, так же как и в программе *One Touch Composer*, здесь можно вводить прямо с виртуальной фортепианной клавиатуры. Приложение будет удобным, в том числе, и для написания двухголосных примеров (с двумя разными партиями). Обратной стороной простоты приложения является минимализм средств в нотографической палитре и выявляющаяся небрежность программирования. Так, все черные клавиши нотируются только через ноты с бемолями, кроме того, не все случайные знаки прописываются в нотной строке, хотя звучат при воспроизведении. С учетом этого приложение имеет смысл использовать на самом начальном этапе изучения сольфеджио и музыкальной грамоты — пока используется только «белоклавишный» звукоряд (см. ил. 10).
- *Passacaglia Music Notation.* В приложении сочетаются возможности озвученного сенсорного ввода и ввода знаков с палитры, которая включает все необходимые инструменты для создания грамотного нотного текста небольшой сложности (см. ил. 11).
- *Score Fast Pro.* Приложение, похожее на предыдущее по типу ввода, но с более сложной и длинной лентой-палитрой (которую приходится прокручивать в поисках нужного знака). Может быть удобным для записи задачи по гармонии или пения упражнений в гармоническом сольфеджио (особенно если выбрать в качестве тембра воспроизведения орган).

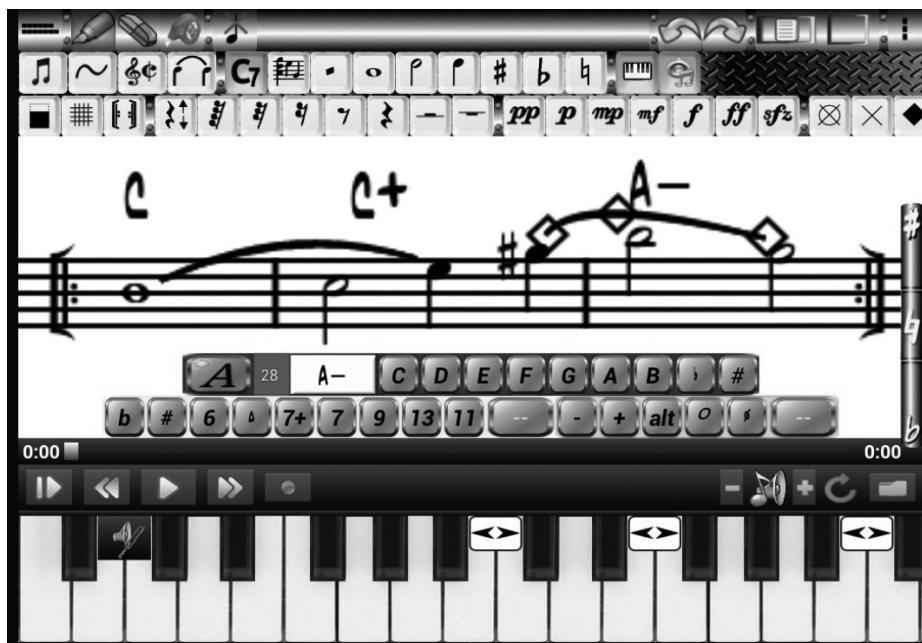


Ил. 10



Ил. 11

- *Music Score Pad*. Приложение позволяет вводить звуки и с палитры, и при помощи сенсорного управления (нажатием на нотный стан в нужном месте пальцем или стилусом), а также писать нотные головки без штилей и быть свободным от обязательного отображения такта с зафиксированным в нем размером, что актуально при записи мелодики XX века. Программа не очень удобна для написания гармонического четырехголосия (аккорды могут выстроиться по вертикали неровно) и не озвучивает ноты при их вводе, однако имеет кнопку отображения фортепианной клавиатуры для игры и записи на ней мелодии с последующим воспроизведением. Наличие виртуальной клавиатуры (сдвигной, в две с половиной октавы) удобно для упражнений в нотографии: можно нажимать клавишу в *mid*i-тембре рояля, а потом записывать этот звук на нотном стане (или наоборот — вариантов применения будет достаточно).



Ил. 12

Повторим, что рассмотренные приложения удобнее всего использовать, загружая их непосредственно в память интерактивного проектора³⁵. В этом случае процесс нотописания будет осуществляться виртуальным маркером (стилусом или пальцем) на экране или белой (светлой) стене. При отсутствии интерактивного проектора отразить процесс нотописания на большом экране можно будет, прикасаясь к дисплею *Android*-планшета,

³⁵ Из интернет-магазина Google Play.

соединенного по MIRACAST с обычным проектором (имеющим HDMI и USB-входы).

Интерактивный процесс в условиях дистанционного обучения. Основной нашей темой была организация интерактивных форм работы в условиях *учебного класса*. Тем не менее, скажем несколько слов о другой форме обучения, которая становится всё более популярной и востребованной, — *дистанционной*. Для совмещения интерактивного общения с дистанционным при работе в группе (в отличие от индивидуальных занятий³⁶), понадобится, как минимум, три базовых компонента:

- внешняя веб-камера (с высоким разрешением и стереозвуком), которая может быть повернута в любую сторону, в частности, направлена на зону демонстрации контента (экран или фортепиано — в зависимости от типа изучаемого материала);
- компьютер (или планшетный компьютер, в случае поддержки его имеющейся моделью веб-камеры), подключенный к сети интернет;
- установленная на компьютере одна из аудио-видеокоммуникационных программ типа Skype³⁷ с созданным в ней заранее аккаунтом.

Приведем примеры возможного использования этих компонентов. Для того чтобы педагог и вся учебная группа могли видеть на большом экране находящегося на удалении учащегося из этой группы (наблюдая за тем, как он пишет диктант или решает задачу)³⁸, может потребоваться следующее:

- (a) описанная выше трехкомпонентная связка — для осуществления аудио-визуальной трансляции происходящего в классе, (в том числе передачи аудиовизуального контента) на персональный компьютер или мобильное устройство дистанционно удаленного учащегося (УУ);
- (b) любое другое (из описанных в этой статье) свободное устройство для передачи данных на большой экран — ЖАК, проектор со встроенной ОС, миникомпьютер, подключенный к телевизору, планшет, транслирующий содержание своего дисплея на экран большого устройства, — для публичной демонстрации того аудиовизуального контента, который через имеющиеся устройства (см. пункт a) будет показан учащемуся (УУ);
- (c) добавляющееся к связке из пункта (a) соединение компьютера с телевизором (например, проводное, через MHL или беспроводное, через

³⁶ В этом случае будет достаточно любого видеосервиса в виде приложений, установленных на планшете или смартфоне (хорошую по качеству связь, например, дает подобный сервис в социальной сети Facebook).

³⁷ Надо сказать, что Skype на сегодня не единственная (и не лучшая) программа для дистанционного общения. Всё большее развитие получают так называемые площадки для вебинаров — специализированные интернет-порталы для проведения онлайн-мероприятий и интерактивного дистанционного обучения.

³⁸ Такая необходимость может возникнуть, например, при написании контрольной задачи, диктанта или иного музыкального теста в случае невозможности для студента присутствовать в это время в классе. (В педагогической практике автора статьи такие дистанционные учебные занятия уже проводились.)

MIRACAST) — для создания учащемуся (УУ) возможности принять участие в выполнении классных (в том числе, ансамблевых) упражнений, в сдаче выученного им домашнего материала (в частности, пении наизусть) и в других формах работы, требующих, чтобы этого учащегося видели все присутствующие в классе (а не только преподаватель через экран своего ноутбука или планшета).

Можно смоделировать и другие ситуации, при которых подобного рода дистанционное участие в работе группы было бы востребовано и достаточно несложным образом организовано. Однако уже приведенных примеров достаточно, чтобы представить себе, какой «палочкой-выручалочкой» такое решение вопроса может стать в тех случаях, когда учащийся по состоянию здоровья или вследствие разного рода семейно-бытовых ситуаций не может присутствовать на важных для него групповых занятиях.

Обобщая, можно сказать, что основные плюсы обучения с применением элементов интерактивности в настоящее время заключаются:

- в прогнозируемом интересе к необычному процессу работы (как у выполняющего ее, так и у наблюдающих за ним);
- в простоте получения мультимедийной обратной связи;
- в скорости подключения современных интерактивных устройств.

Условные «минусы», или неудобства интерактивного обучения проявятся в том случае, если педагог, не освоив должным образом алгоритм управления мультимедийными устройствами (не «отработав аппликатуру в пассаже»), не впишется в ритм занятия, будет «тормозить» его течение.

И последнее. Кто-то может задаться вопросом: так ли уж необходимо интерактивное обучение для целей музыкальной педагогики? Думается, что написание нот карандашом, чтение с листа и гармонический анализ произведений по бумажным нотам уйдут из нашей академической жизни еще не скоро. Однако если посмотреть на то, какими темпами происходит замещение акустических фортепиано — цифровыми³⁹, а бумажных книг и нот — их электронными вариантами, становится понятно: в этом процессе наступления «дигитального торнадо» лучше держаться тактики «предупрежден — вооружен», чтобы иметь возможность свободного выбора, идущего не от незнания, но от владения.

³⁹ Притом с постоянным улучшением качества звучания последних.

Литература

1. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: ИКАР, 2009. Электронная версия: «ГРАМОТА.РУ», 2010. URL: <http://gramota.ru/slovari/info/az/> (дата обращения: 30.11.2017).
2. Бим-Бад Б. М. Интерактивное обучение. Педагогический энциклопедический словарь. М.: Большая российская энциклопедия, 2002. С. 107.
3. Ефремова Т. Ф. Современный толковый словарь русского языка. URL: <https://dic.academic.ru/contents.nsf/efremova/> (дата обращения: 03.12.2017).
4. Карасева М. В. Воспитывая музыкальный слух и этническую толерантность: новые возможности применения мультимедийных мобильных приложений на уроках сольфеджио // Сб. статей по материалам международной конференции «Традиции и перспективы искусства как феномена культуры». М.: ГКА им. Маймонида, 2017. С. 120–133.
5. Карасева М. В. «Дополненная реальность» в работе педагога-музыканта // Научный вестник Московской консерватории. 2016. №2 (25). С. 141–183; онлайн-версия статьи URL: <http://nv.mosconsv.ru/дополненная-реальность-в-работе-пе/> (дата обращения: 09.09.2017).
6. Karaseva M. Mobile Way to Music Analysis: Learning Fundamentals Digitally // Euromac 9. Strasbourg, 2017. P. 157.
7. Dillenbourg P., Evans M. Interactive tabletops in education // International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning. Vol. 6 (2011). No. 4. P. 491–514. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.370.8689&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 09.09.2017).