

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММЫ-ТРЕНАЖЁРЫ ПО РАЗВИТИЮ СЛУХА: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В МУЗЫКАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

М. В. Переверзева,

Московский педагогический государственный университет,
Москва, Российская Федерация, 119435

Аннотация. Статья посвящена устанавливаемым на смартфон приложениям, предназначенным для освоения музыкально-теоретических дисциплин, принципы и перспективы применения которых не освещены в научной литературе. В работе систематизируются наиболее распространённые программы, описываются алгоритмы работы приложений EarToner, Tete, InPitch, EarPower, Earore, Auralia, Complete Ear Trainer, «Абсолютный слух». Автор формулирует принципы использования электронных ресурсов в онлайн-режиме на занятиях по теории музыки и сольфеджио и раскрывает потенциал приложений по развитию слуха, применяемых как педагогами для занятий со студентами, так и самими обучающимися музыкальных вузов и факультетов. В ходе сравнительного анализа выявляются достоинства и недостатки приложений, оцениваются возможности их использования студентами в качестве электронного образовательного ресурса по сольфеджио.

Ключевые слова: теория музыки, сольфеджио, развитие слуха, электронные образовательные ресурсы, компьютерные программы, приложения для смартфона, тренажёры.

Благодарность. Автор выражает признание коллегам за ценные замечания, учтённые в ходе работы над статьёй.

Для цитирования: *Переверзева М. В.* Современные программы-тренажёры по развитию слуха: перспективы применения в музыкально-теоретическом образовании // Музыкальное искусство и образование / Musical Art and Education. 2023. Т. 11. № 4. С. 85–101. DOI: 10.31862/2309-1428-2023-11-4-85-101.



MODERN TRAINING PROGRAMS FOR THE DEVELOPMENT OF HEARING: PROSPECTS OF APPLICATION IN MUSIC THEORY EDUCATION

Marina V. Pereverzeva,

Moscow Pedagogical State University (MPGU),
Moscow, Russian Federation, 119435

Abstract. The article is devoted to applications installed on a smartphone designed to master musical and theoretical disciplines, the principles and prospects for the use of them as they are not covered in the scientific literature. The work systematizes the most common programs, describes the algorithms of the applications EarToner, Tete, InPitch, EarPower, Earope, Auralia, Complete Ear Trainer, Absolute Pitch. The author formulates the principles of using electronic resources online in classes on the theory of music and solfeggio and reveals the potential of hearing development applications used by both teachers for classes with students and students at music universities and faculties themselves. The comparative analysis reveals the advantages and disadvantages of applications, evaluates the possibilities of their use by students as an electronic educational resource for solfeggio.

Keyword: music theory, solfeggio, hearing development, electronic educational resources, computer programs, smartphone applications, trainer.

86

Acknowledgement. The author expresses recognition to the colleagues for the valuable comments considered during the work on the article.

For citation: Pereverzeva M. V. Modern Training Programs for the Development of Hearing: Prospects of Application in Music Theory Education // *Muzykal'noe iskusstvo i obrazovanie* = Musical Art and Education, 2023, vol. 11, no. 4, pp. 85–101 (in Russian). DOI: 10.31862/2309-1428-2023-11-4-85-101.

Введение

В научной литературе широко представлены работы, посвящённые электронным образовательным ресурсам и музыкально-компьютерным технологиям, в которых освещаются общие проблемы, включая обращение к ним в му-

зыкальном образовании [1; 2; 3 и др.], в области музыкальной композиции [4; 5; 6 и др.], в обучении педагогов-музыкантов [7; 8; 9 и др.]. Классификация данного программного обеспечения осуществлена С. В. Мезенцевой [10], А. А. Панковым [11] и другими авторами, которые положительно оценивают

потенциал дистанционного освоения музыкальных дисциплин посредством электронных образовательных ресурсов и видят перспективы применения в возможности самообучения и развития исследовательских навыков, музыкального восприятия, творческих способностей [12; 13; 14 и др.].

Авторы подчёркивают важность овладения музыкантами компьютерными технологиями [1; 5; 7], целесообразность их реализации в педагогической практике [15], однако не касаются вопросов их применения студентами в ходе освоения музыкально-теоретических дисциплин. Не освещены в научной литературе достоинства и недостатки, возможности свободных по доступу и установке на смартфон программ-тренингов по формированию певческого дыхания и голоса, развитию музыкального слуха, ритмического чувства, памяти и других музыкальных способностей. В связи с этим целью работы стали систематизация наиболее распространённых приложений, описание алгоритмов их работы и специфики применения на занятиях по музыкальным дисциплинам, кроме того, оценка образовательного потенциала программ по теории музыки и развитию слуха для педагогов на занятиях со студентами и для самих обучающихся музыкальных вузов и факультетов, а также для занимающихся самостоятельно.

Рассматриваемые в статье технологии можно разделить на три типа: 1) компьютерные программы-тренажёры; 2) комплексные электронные образовательные ресурсы, позволяющие пользователям изучать теорию музыки и заниматься сольфеджио; 3) приложения для развития музыкального слуха, которые можно установить на ноутбук или смартфон.

Компьютерные программы-тренажёры как элементы образовательной среды

Наиболее востребованными среди студентов музыкальных вузов были и остаются программы-тренажёры по развитию способности различать высоту тонов и определять на слух интервалы, аккорды, лады. Рассмотрим наиболее эффективные из их числа, которые преподаватели вузов могут применять в качестве основного или дополнительного средства электронной образовательной среды.

За рубежом создано несколько десятков подобных программ. Интерфейс на русском языке имеет лишь EarMaster Pro [16], но она платная. Бесплатными приложениями, работающими в режиме онлайн, являются Big Ears [17] и The musical intervals tutor [18] (содержат только интервалы), Ear Training [19], EarToner [20], загрузить можно также Take Note [21] и Teoria [22]. Практическую подготовку музыкантов-исполнителей обеспечивают Take Note [21], EarMaster School [23] и MacGAMUT 2000 [24]. Рассмотрим одну из перечисленных программ более подробно.

Программа **EarToner** имеет простой англоязычный интерфейс и позволяет анализировать на слух разные виды мелодических и гармонических интервалов от малой секунды до большой квартдецимы, 4 вида трезвучий и 9 видов септаккордов с обращениями с одновременным и последовательным взятием звуков, а также 7 основных ладов народной музыки и мелодические последовательности звуков (одноголосные диктанты). Программа включает такие виды заданий по сольфеджио, как пение и слуховой анализ элементов системы с последующей проверкой точности интонирования

и определения высоты звука или состава интервала и аккорда.

Если студент интонирует ступени лада, интервал или аккорд, то проверить правильность выполнения задания можно путём звукового воспроизведения элемента или его обозначения в буквенно-цифровой записи (b7, m2, uv4 или D₇, t⁵₃, Min₇ и т.д.). Элементы доступны для повторения, а также прослушивания в разных тембрах (фортепиано, синтезатор, клавишин, челеста и т.д.).

После определения желаемого инструмента (всего 127 видов), исходного тона и направления движения (восходящее и нисходящее) обучающийся выбирает среди вкладок справа элемент для слухового анализа (интервал, аккорд, лад, мелодическую последовательность), продолжительность звучания, диапазон (регистр), количество следующих друг за другом элементов, одновременность или последовательность появления звуков и приступает непосредственно к работе с осваиваемыми элементами. Всё это также может настроить и педагог во время аудиторных занятий с учётом того, что программа позволяет слушать интервалы, аккорды, лады и мелодические последовательности в разных режимах, объёмах и уровнях сложности (от отдельных тонов до последовательностей аккордов и одноголосного диктанта). Рассматриваемый ресурс полезен как для начинающих, так и для «продвинутых» в области теории музыки и сольфеджио студентов.

Данная программа может обеспечить педагога разнообразным звучащим дидактическим материалом в виде последовательностей интервалов, аккордов, гамм в диатонических ладах и одноголосных диктантов. Однако у пользователя нет возможности выбора уровня сложности материала и подбора заданий для решения конкретных задач развития слуха.

Преимуществом ресурса можно считать доступность, возможность осваивать весь основной комплекс интервалов, аккордов и ладов, используя три разных регистра (от малой до второй октавы, в соответствии с наиболее распространённым диапазоном женских и мужских голосов); создание условий для развития тембрового слуха студентов, в том числе во внеурочное время.

Приложение может стать незаменимым помощником для начинающих музыкантов, стремящихся поднять уровень развития ладоинтонационного слуха, а также студентов при подготовке к слуховому анализу и занятиям сольфеджио в классе. Теоретически музыкант-любитель также может развивать слух самостоятельно с помощью EarToner, но для использования всего арсенала возможностей ресурса пользователю потребуются базовые знания в области теории музыки, которые способны дать более сложные программы.

Необходимо также обратить внимание на то, что на рынке IT-технологий появилось **множество приложений «для развития абсолютного слуха»**, которые работают на смартфонах. Степень одарённости музыканта-исполнителя или композитора никоим образом не зависит от наличия у него абсолютного слуха, и сегодня его считают сомнительным преимуществом хотя бы потому, что история музыки не раз доказывала, что художникам с обычным слухом порой принадлежат более значительные достижения, чем «абсолютникам», к тому же в XXI веке появились программы с искусственным интеллектом. Они позволяют запустить процесс генерации музыкальной пьесы или песни на основе заданных параметров, и для управления музыкально-компьютерными технологиями сегодня не требуется совершенная

способность определять абсолютную высоту тона.

Педагогическая практика показывает, что естественное развитие слуха имеет больший эффект, чем «натаскивание» обучающегося на упражнениях и тренажёрах, однако такие приложения всё же помогают достичь определённого результата. Среди них наибольший интерес представляют англоязычные *InPitch* [25], *Earpower* [26], *Earore* [27], *Auralia* [28] и русскоязычные «Абсолютный слух» [29], *PerfectRitchTraining* [30] и «Ухогрыз» [31]. Рассмотрим наиболее перспективные приложения, которые уже вошли в практику обучения студентов-музыкантов.

Разработчики *InPitch* обещают пользователю поднять уровень развития слуха до абсолютного при всей простоте функций и отсутствии собственно обучающего контента. Пользование программой ограничивается запуском воспроизведения выбранного звука для его определения на слух и нажатием соответствующей клавиши для проверки правильности ответа из предложенных программой (C, C#, D и т.д.). В зависимости от уровня сложности количество вариантов предложенных для выбора высот уменьшается (низкие уровни) или увеличивается (высокие уровни). Собственно, действия пользователя сводятся к случайному «угадыванию» высоты. Однако если серьёзно подойти к выполнению простого задания и попытаться определить точную высоту звука, то программа отчасти поможет развить слуховую память, которая и служит основой для абсолютного слуха.

Программа *Earore* выпускается датской компанией Core Media с интерфейсом на разных языках, включая русский. В ней предусмотрен режим озвучивания правильных ответов. Приложение содержит 7 видов упражнений от мелодическо-

го одноголосия до ритмических групп, настройки которых находятся в центре экрана в «режиме одного окна», что облегчает выполнение упражнений. Клавиатура удобно располагается внизу, над ней находится нотный стан, на котором автоматически отображаются нотами звуки, соответствующие нажатым клавишам, появляются задания и правильные ответы (в случае неправильного выбора тона пользователем). Справа от нотного стана расположена кнопка камертона для настройки на звук «ля» первой октавы перед выполнением слухового анализа и кнопка установки темпа звучания. Программа, таким образом, позволяет заниматься теорией музыки и сольфеджио в отсутствие инструмента в классе или дома.

Каждый вид упражнений содержит в себе большой набор элементов, которые можно определять на слух, строить в нотах и на клавиатуре. При выборе модуля необходимо выделить все элементы, которые будут озвучиваться в ходе тренировки, что необходимо педагогу при работе со студентами разных уровней подготовки, теоретических знаний, развития слуха и опыта выполнения практических заданий. Например, в разделе «Интервалы» можно выбрать только терции и сексты, а можно выделить все имеющиеся интервалы, которые будут звучать в смешанном порядке, как на традиционном уроке сольфеджио в музыкальной школе или колледже. Последовательность включает 20 элементов, однако их число можно сократить или увеличить в меню *Options*. В левом верхнем углу окна указываются набранные очки за правильные решения заданий и правильные и неправильные ответы в целом.

Алгоритм выполнения упражнений в рассматриваемой программе *Earore* прост: после выбора модуля и состава

единиц системы, а также настроек воспроизведения (мелодически, гармонически и с педалью) можно начать занятие, нажав кнопку Start в левой части окна. Звучит один из выбранных элементов в последовательности звуков, интервалов, аккордов или ритмических групп. Правильность или неправильность ответа обозначается звуком и цветом, а сам правильный ответ появляется на нотном стане и виртуальной клавиатуре. Дублирование звучащей мелодии, интервала, аккорда или ритмического рисунка в нотах и на клавиатуре полезно на начальном уровне обучения, поскольку связывает теоретическую и практическую формы работы. При неправильном ответе можно повторить задание или выбрать режим показа правильного ответа Show Me. В программе есть режим чередования способов ответов (в нотах или на клавиатуре).

Особенностью программы, отличающей её от других, является такой способ воспроизведения интервалов и аккордов, как «выдержанный», когда звуки появляются постепенно, но удерживаются как при игре с педалью. Также удобна настройка темпа и громкости воспроизведения в диапазоне от 10 до 800 ударов в минуту (кнопка секундомера справа от клавиатуры), полезная для начинающих музыкантов. Настройки для выполнения упражнений можно сохранять в файле и загружать из соответствующего меню на следующем занятии. В самой программе сохранены 6 вариантов настроек разной сложности.

Наиболее ценным в данной программе представляется режим «виртуального педагога». Он в целом настроен на развитие слуха путём выполнения практических заданий по принципу «слушаем – видим нотную запись – строим на клавиатуре». Причём слушать музыкальные элементы можно в исполнении

на акустическом фортепиано, синтезаторе и других источниках, выбираемых в настройках MIDI-устройств в меню Devices. Для воспроизведения звуков необходимо настроить функцию MIDI OUT; для подключения внешнего носителя придётся его указать в блоке MIDI IN, а для того чтобы выбрать тембр звучания, нужно активизировать меню MIDI Thru со списком устройств. При этом программа может воспроизводить материал на одном устройстве, а озвучивать MIDI-клавиатуру на другом.

Универсальной можно назвать программу *Auralia* австралийской компании Rising Software, которая содержит практическую и теоретическую части дисциплины и большинство видов упражнений и заданий по сольфеджио, применяемых на всех уровнях обучения музыкантов. Программа имеет креативный, но простой в управлении интерфейс.

Все виды заданий и упражнений разделены на модули: лады и интервалы, аккорды, ритм, звуки и мелодия. Таким образом, программа позволяет заниматься слуховым анализом всех элементов музыкальной композиции: отдельных высот, интервалов самых разных видов и способов воспроизведения, аккордов, ладов, мелодических и ритмических построений. При выборе модуля появляется список упражнений, например в модуле «Ритм» это определение размера, отдельных длительностей, ритмических групп или фигур, стиля по ритмическому рисунку, ритмический диктант, а также повторение ритма.

Отдельные панели предназначены для выбора уровня сложности, темпа воспроизведения (от 30 до 240 ударов в минуту) и проверки правильности ответов (статистика решений). При выборе упражнения необходимо настроить режим выполнения: уровень сложности,

элементы инструктивного материала, темп, способ воспроизведения (по отдельности, в последовательности, одновременное или арпеджированное звучание аккордов).

В этом же меню настроек имеется кнопка «Информация», которая открывает окно с теоретическим объяснением материала, рекомендациями по выполнению упражнений, а также ссылки для прослушивания звучания каждого элемента, например интервала или аккорда. Пользователь может выбрать все выделенные на этапе настройки элементы и получить теоретическую информацию о них, прослушать по отдельности в гармоническом и мелодическом воспроизведении, перелистывая страницы электронного учебника (к сожалению, пока на английском языке). Каждый элемент при этом будет продемонстрирован в нотной и аудиозаписи.

После настройки режима выполнения упражнений открывается главное окно со всеми важнейшими функциями: повторением звучания, переходом к предыдущему или последующему элементу, продолжением или прекращением занятия, сменой уровня сложности. В режиме выполнения ритмических упражнений или пения, который требует встроенного или внешнего микрофона, программа автоматически вводит и проверяет ответ, указывая традиционное *Correct* (зелёная нота) или *Incorrect* (красная нота), а в некоторых упражнениях нотами указывая допущенные ошибки. Пользователь может повторно прослушать интервал или аккорд, видя его в нотной записи, чтобы запомнить на слух, перейти к предыдущему или последующему элементу. Преимуществом программы является опция настройки акцентов на сильных долях в ритмических упражнениях, громкости звучания, темпа метронома, а также выделения басовой линии в аккордовых цепочках.

Программа также работает в качестве «виртуального педагога» (кнопка *Professor*) и тестирования (кнопка *Test*). Для их настройки в меню *Administration* необходимо создать виртуальные классы с профилями студентов, затем выбрать уровень сложности, порядок и состав упражнений. Инструмент воспроизведения элементов выбирается в меню управления «Звуки и аудиоустройства».

Значительным преимуществом программ *EarPower*, *Earope* и *Auralia* сегодня является то, что их демоверсии доступны для скачивания и использования как профессиональными педагогами, так и студентами колледжей и вузов и музыкантами-любителями. Они, как правило, имеют невысокие требования к операционной системе и рассчитаны на стандартную звуковую плату с MIDI-интерфейсом, встроенным синтезатором и микрофоном. Программы соединяют в себе функции тренажёров, плееров и тестеров.

Электронные образовательные ресурсы по теории музыки и сольфеджио

Интерактивными учебниками по теории музыки и одновременно тренажёрами по сольфеджио можно считать программы *Mrs. G's Music Room* [32], *Music Lessons* [33], *Practica Musica* [34] и *Teoria* [35]. Все они являются полноценными электронными образовательными ресурсами, содержащими в себе цифровые учебники по теории музыки с нотными примерами, энциклопедические словари и справочники, практические задания и тесты, а также упражнения по сольфеджио.

Но более развёрнутой и комплексной по своему подходу к обучению теории музыки и сольфеджио и при этом русскоязычной является программа *GNU Solfege* [36]. Она позволяет и развивать,

и проверять слух, ритмическое чувство, изучать и повторять базовые теоретические знания, а также полноценно заниматься сольфеджио как в классе с педагогом (или дистанционно по Skype), так и дома самостоятельно. Перечислим учебные задачи, реализуемые на основе её функций:

- слуховой анализ восходящих и нисходящих мелодических и гармонических интервалов, аккордов и их обращений;
- пение интервалов и аккордов, а также отдельных их тонов;
- пение интервальных и аккордовых последовательностей;
- пение гамм в разных ладах по нотам и буквенным обозначениям;
- сравнение интервалов, звучащих парами;
- слуховой анализ ритмических групп;
- повторение ритмических фигур, сгенерированных программой;
- написание одногласных и двухголосных мелодических и ритмических диктантов;
- определение на слух точной высоты звука;
- изучение теоретического материала и тестирование уровня его усвоения.

Все элементы представлены в программе как в звучании, так и в нотной записи, что является необходимым как педагогу, занимающемуся в классе со студентами, так и самим обучающимся, выполняющим задания дома.

Полезными в учебном процессе становятся следующие упражнения: одноголосные и двухголосные диктанты (мелодии народных песен и инвенции Баха), ритмические диктанты и творческие задания по составлению ритмических рисунков, интервальные и гармонические последовательности и каденции, версии которых пользователь определяет на слух, а затем проверяет правильный

ответ, который даётся в нотной записи. Для всех заданий возможен выбор уровня сложности.

В программу встроены простой нотный редактор и плеер, благодаря которому можно создать гармоническую последовательность, а затем воспроизвести в звучании для слухового анализа. Таким образом, педагог может усложнить задания, самостоятельно подбирая элементы в соответствии с уровнем подготовки студентов, а затем воспроизвести их на занятии для устного разбора или записи в буквенно-цифровом формате.

Благодаря программе становится возможным подобрать упражнения или создать собственные задания для каждого конкретного студента в зависимости от его образовательных потребностей. Программа имеет понятный интерфейс и удобные настройки.

Таким образом, комплексный подход к занятиям сольфеджио, предлагаемый разработчиками программы, позволяет выполнять все основные задания курса музыкально-теоретических дисциплин в рамках классической тональности и курса обучения в музыкальной школе. Однако в связи с тем, что в музыкальные вузы на разные специальности, связанные с искусством, сегодня поступают выпускники школ, не занимавшиеся в учреждениях дополнительного образования или студиях и начавшие осваивать гранит музыкальной науки во взрослом возрасте, целесообразно применять в их обучении GNU Solfège.

Приложения для развития музыкального слуха

В современном мире использование мобильных приложений в учебном процессе – один из способов оптимизации и повышения мотивации обучения. Их

внедрение в образовательный процесс призвано повысить эффективность проведения занятий, освободить преподавателя от рутинной работы, усилить привлекательность подачи материала, осуществить дифференциацию видов заданий, а также разнообразить формы обратной связи. Рассмотрим программы для развития музыкального слуха, активно используемые студентами по всему миру.

Complete Ear Trainer [37] для систем Android и iOS – достаточно простое функциональное приложение с понятным интерфейсом и широким спектром упражнений разных уровней сложности. Пользователи отмечают, что усложнение заданий ощутимо, а эффект от использования приложения очевиден как любителям, так и профессионалам. При этом программа позволяет выполнять задания в разных режимах в зависимости от возможностей и способностей пользователя, а также условий обучения (дома без инструмента, по дороге в колледж или институт, в классе за фортепиано). Эти режимы обозначены как простой, классический, аркадный или пользовательский (с индивидуальными настройками); разные режимы необходимы обучающимся разных уровней подготовки и степени развития слуха.

Все упражнения распределены по разделам и объединены в «главы», которые можно прослушивать одну за другой, либо создать собственную последовательность упражнений. Каждая «глава» предваряется теоретическим материалом, касающимся тех элементов, которые воспроизводятся в звучании в данной сессии. Теоретический материал дополняется демонстрацией звучания и нотной записи элементов.

На следующем этапе пользователю предлагается определять изученные интервалы на слух, причём выбирая любой инструмент, который можно бесплатно

загрузить из архива программы. Самыми распространёнными инструментами стали электрогитара и электропианино. Имеется опция случайного выбора инструмента. Конечно, для развития тембрового слуха целесообразно менять инструменты и слушать интервалы или аккорды в звучании флейты, скрипки и маримбы.

Преимуществами приложения можно считать устойчивое функционирование, хорошее качество звука, эффективную подборку упражнений; недостаток программы – отсутствие заданий для развития ритмического чувства и преобладание упражнений для начального уровня обучения (более сложные задания имеются в расширенной платной версии, позволяющей приобрести весь спектр функций). Даже начинающий музыкант или обучающийся музыкальной школы достаточно быстро пройдёт все «главы» и уровни программы, и тренажёр станет ненужным через несколько месяцев.

Приложение **Perfect Ear Trainer** [38] включает весь комплекс упражнений от начального до продвинутого уровня развития навыков слухового анализа и не требует дополнительных действий для его полноценного использования в течение многих месяцев и даже лет. Этого приложения достаточно для ученика музыкальной школы, студента колледжа и студента вуза при условии отсутствия у него довузовской музыкально-теоретической подготовки. Впрочем, любому профессиональному музыканту-исполнителю (особенно вокалисту) данное приложение тоже будет полезным.

Интерфейс приложения прост и понятен, позволяет быстро выбирать упражнения, внутри них менять уровни и режимы обучения. Построение интервалов, аккордов, ладов и их определение на слух, включая идентификацию и сравнение, сопровождается теоретическим

материалом и кнопками настройки метронома, времени занятия и другими. По каждому виду упражнения предлагается несколько вариантов выполнения от простого к сложному. Они отличаются набором элементов, их количеством, направлением и способом воспроизведения (мелодические, гармонические, восходящие и нисходящие и т.д.), что в итоге обозначается числом баллов, которые можно набрать при выполнении упражнения.

Правильный ответ в виде нотной записи появляется после выполнения упражнения пользователем (определение отдельного звука, интервала, аккорда или их последовательностей, лада). Целесообразно повторить осваиваемый элемент на фортепиано дома или в классе.

Приложение обладает как преимуществами (большой выбор упражнений, простота использования, сочетание теории и практики, быстрота и точность функционирования, развитие разных навыков, множество опций в настройках, возможность анализа ошибок и отработки наиболее сложных элементов), так и недостатками: оно не имеет русскоязычной версии и разработано только для платформы Android.

Для разных видов техники – и компьютеров, и планшетов, и телефонов – предназначено приложение **EarMaster** [23], признанное пользователями одним из лучших для развития музыкального слуха. Это классическое приложение, разработанное задолго до появления смартфонов. Помимо слухового анализа интервалов, аккордов и ладов, оно позволяет выполнять ритмические упражнения путём повторения заданного рисунка или его нотной записи после прослушивания (предлагаемые ритмы сгенерированы случайным образом из имеющихся в базе данных формул без учёта собственно музыкальной логики).

В отличие от других приложений, в EarMaster ритмические упражнения не просто разнообразны, но и дифференцированы по уровням сложности. Более того, оно содержит упражнения по развитию навыков чтения с листа и пению мелодий наизусть. Таким образом, программа охватывает весь комплекс упражнений, применяемых на уроках сольфеджио на начальном, среднем и высшем уровнях музыкального образования. Нотная запись элементов для прослушивания включает не только звуки, но и тоновую величину между ступенями ладов, интервалов или аккордов.

Эффективность применения приложения обусловлена следующими факторами:

1) серии упражнений выстроены по принципу постепенного усложнения с охватом всех элементов музыкальной композиции, анализируемых на слух, что обеспечивает прогресс при условии ежедневных занятий, о которых приложение напоминает благодаря специальной установке;

2) использование наушников облегчает прослушивание примеров и определение интервалов и аккордов;

3) темп занятий может наращиваться постепенно, без перенапряжения слуха, поскольку мобильный тренажёр включает интенсивные курсы занятий;

4) в процессе слухового анализа одновременно доступно интонирование упражнения голосом, что способствует закреплению теоретических знаний и более активному развитию слуха;

5) возможность проведения коротких и регулярных занятий с перерывами, а также поэтапного прохождения всех уровней сложности упражнений.

Приложение «**Абсолютный слух**» является отечественной разработкой, причём весьма удачной и популярной среди

пользователей. Это удобное в применении приложение для смартфона, которое будет полезным как для начинающих музыкантов, так и для студентов с опытом слухового анализа.

Ресурс содержит:

- статьи по теории музыки с примерами и упражнениями для закрепления материала;
- словари гамм, интервалов и аккордов;
- упражнения по определению на слух ладов, интервальных и аккордовых последовательностей, ритмических построений;
- задания на построение ладов, интервалов, аккордов и их последовательностей в нотах с последующим воспроизведением в звучании;
- одноголосные диктанты в аудиозаписи и нотах;
- упражнения для развития абсолютного слуха;
- нотные примеры для чтения с листа, пения в классе и дома, запоминания наизусть.

Заключение

Приложения для смартфонов сегодня приближаются по своим возможностям к уровню компьютерных программ с их обширным функционалом и потенциалом в обучении музыкально-теоретическим дисциплинам. Однако пока не все новинки представляют собой полноценный образовательный ресурс, который целесообразно применять в качестве дополнительной образовательной технологии.

Критериями эффективности применения исследованных приложений служат: подбор учебного материала в соответствии с уровнем подготовки студентов, выполнение упражнений в соответствующей обучению обстановке, чередование видов учебно-творческой

деятельности, постепенное усложнение заданий по мере достижения студентом определённого уровня. Профессиональные музыканты и педагоги отдают предпочтение устанавливаемым на компьютер русскоязычным программам типа GNU Solfège за их основательность, современность, возможность обучать теории музыки и развивать музыкальные способности (ладомелодический, гармонический и тембровый слух, музыкальную память и мышление, а также ритмическое чувство) как у начинающих исполнителей, так и у студентов колледжей и консерваторий.

На начальном этапе освоения теории музыки и развития слуха описанные в статье приложения можно использовать в качестве дополнительного средства обучения, причём наиболее разнообразными с точки зрения предлагаемого дидактического материала являются Perfect Ear Trainer, Complete Ear Trainer и EarMaster, EarPower, Earope и Auralia, имеющие универсальный характер и выполняющие функции тренажёров, плееров и тестеров. По этим причинам их можно многосторонне использовать в учебном процессе, давая студентам задания по слуховому анализу интервалов, аккордов и диктантов на текущих занятиях, контрольных уроках и для организации самостоятельной работы. Наиболее полезным представляется программа «Абсолютный слух», поскольку способна служить и тренажёром по развитию слуха, и мобильным учебником по теории музыки с практическими заданиями, и электронным нотным пособием по сольфеджио.

Приложения по развитию слуха не заменят профессионального педагога, однако они способны упростить организацию образовательного процесса, мотивировать и интенсифицировать процесс

обучения студентов, современное поколение которых во многих видах деятельности пользуется гаджетами и характеризуется соответствующим типом восприятия и мышления.

Перспективы дальнейшего исследования рассматриваемого софта связаны с анализом эмпирических данных и обобщением практического опыта его применения в учебном процессе.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Горбунова И. Б., Плотников К. Ю., Хайнер Х. Музыкально-компьютерные технологии и интерактивные сетевые технологии обучения музыке // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве. Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции. СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2020. С. 31–36.
2. Джамалханова М. А. Современные музыкально-компьютерные технологии в музыкальном образовании // Альманах мировой науки. 2015. № 3–2(3). С. 65–67.
3. Плотников К. Ю. Информационные технологии и музыкально-компьютерные технологии: раскрывая перспективы, решая проблемы музыкального образования // Современное музыкальное образование - 2019: Материалы XVIII Международной научно-практической конференции / под общ. ред. И. Б. Горбуновой. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. С. 381–384.
4. Камерис А. Подготовка композиторов и музыкально-компьютерные технологии // Современное музыкальное образование-2019. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2020. С. 442–444.
5. Переверзева М. В. Перспективы применения искусственного интеллекта в музыкальной композиции // Проблемы музыкальной науки. 2021. № 1. С. 8–16.
6. Туляев Е. Е. Организация обучения музыкально-компьютерным технологиям в общеобразовательной школе на примере технологии создания современной электронной танцевальной музыки // Использование информационно-коммуникационных технологий в современной системе образования. Сборник научных статей и докладов / отв. ред.: Жигалова О. П., Горностаева Т. Н., Бажина П. С., Сепик Т. Г. Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2017. С. 132–138.
7. Антонова М. А., Белоконь И. А. Использование возможностей музыкально-компьютерных технологий в педагогическом образовании // Образовательный форсайт. 2020. № 1(5). С. 18–24.
8. Карачаров И. Н., Карачарова Т. И. Музыкально-компьютерные технологии в процессе подготовки педагога-музыканта // Межкультурное взаимодействие в современном музыкально-образовательном пространстве. 2018. № 15. С. 89–95.
9. Полуянова О. Ю. Практические возможности использования музыкально-компьютерных технологий в профессиональном образовании будущего педагога-музыканта // Теоретические и методологические проблемы современного образования: материалы XXIV Международной научно-практической конференции. М.: Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований», 2015. С. 61–63.
10. Мезенцева С. В. Классификация музыкально-компьютерных технологий (о роли педагогических технологий) // Региональная информатика (РИ-2022). Юбилейная XVIII Санкт-

- Петербургская международная конференция. Материалы конференции. СПб.: Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления, 2022. С. 326–327.
11. Панкова А. А. Музыкально-компьютерные технологии: дистанционные образовательные технологии в обучении студентов-музыкантов // Коммуникативные стратегии информационного общества. Труды IX Международной научно-теоретической конференции. СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. С. 344–347.
 12. Феттер П. З. Развитие исследовательской компетентности педагога-музыканта в контексте освоения магистерской программы «Музыкально-компьютерные технологии» // Вестник кафедры ЮНЕСКО Музыкальное искусство и образование. 2018. № 4 (24). С. 28–43.
 13. Михалев М. П. Формирование творческих способностей школьников средствами музыкально-компьютерных технологий // Образовательный форсайт. 2022. № 1 (13). С. 137–143.
 14. Гаврилова Д. И. Развитие музыкального восприятия у обучающихся младшего школьного возраста посредством музыкально-компьютерных технологий // Ratio et Natura. 2021. № 1 (3). Ст. 92.
 15. Карачаров И. Н., Карачарова Т. И. Музыкально-компьютерные технологии в практике педагога-музыканта // Практико-ориентированная направленность народно-певческого образования. Сборник материалов Всероссийского научно-методического семинара / отв. О. Я. Жирова, О. В. Логвинова. Белгород: Белгородский государственный институт искусств и культуры, 2017. С. 118–121.
 16. EarMaster Pro. URL: <https://www.earmaster.com/> (дата обращения: 05.09.2023).
 17. Big Ears. URL: <http://www.ossmann.com/bigears/> (дата обращения: 05.09.2023).
 18. The Musical Intervals Tutor. URL: <https://www.musicalintervalstutor.com/> (дата обращения: 05.09.2023).
 19. Ear Training. URL: <https://www.earbeater.com/> (дата обращения: 05.09.2023).
 20. EarToner. URL: <https://eartoner.sourceforge.net/> (дата обращения: 05.09.2023).
 21. Take Note. URL: <https://take-note.en.softonic.com/> (дата обращения: 05.09.2023).
 22. Teoria. URL: <https://fileprofile.com/> (дата обращения: 05.09.2023).
 23. EarMaster School. URL: <https://www.portalprogramas.com/> (дата обращения: 05.09.2023).
 24. MacGAMUT 2000. URL: <https://macdownload.informer.com/macgamut-6/> (дата обращения: 05.09.2023).
 25. InPitch. URL: <https://sourceforge.net/projects/inpitch/> (дата обращения: 05.09.2023).
 26. Earpower. URL: <https://www.softpedia.com/get/Others/Home-Education/Ear-Power.shtml> (дата обращения: 05.09.2023).
 27. Earope. URL: https://www.share2.com/download/earope_ear_training_software.htm (дата обращения: 05.09.2023).
 28. Auralia. URL: <https://en.freedownloadmanager.org/Windows-PC/Auralia.html> (дата обращения: 05.09.2023).
 29. Абсолютный слух. URL: <https://sourceforge.net/projects/absolutepitch/> (дата обращения: 05.09.2023).
 30. PerfectRitchTraining. URL: <https://perfectpitch.training/ru/> (дата обращения: 05.09.2023).
 31. Ухогрыз. URL: <https://razvitiesluha.ru/demo/?ysclid=losn8cjw9w705568522> (дата обращения: 05.09.2023).
 32. Mrs. G's Music Room. URL: <https://sites.google.com/view/mrsgsmusic/singing-with-mrs-g> (дата обращения: 05.09.2023).

33. Music Lessons. URL: <https://artistworks.com/> (дата обращения: 05.09.2023).
34. Practica Musica. URL: <https://macdownload.informer.com/practica-musica/> (дата обращения: 05.09.2023).
35. Teoria. URL: <https://fileprofile.com/Education/other/teoria/> (дата обращения: 05.09.2023).
36. GNU Solfege. URL: <https://sourceforge.net/projects/solfege/> (дата обращения: 05.09.2023).
37. Complete Ear Trainer. URL: <https://liteapks.com/complete-ear-trainer.html> (дата обращения: 05.09.2023).
38. Perfect Ear Trainer. URL: <https://perfect-ear-trainer.en.softonic.com/android> (дата обращения: 05.09.2023).

Поступила 04.09.2023, принята к публикации 30.10.2023.

Об авторе:

Переверзева Марина Викторовна, профессор кафедры теории и истории искусств Института изящных искусств Московского педагогического государственного университета (МППГУ) (ул. Малая Пироговская, 1, стр. 1, Москва, Российская Федерация, 119435), доктор искусствоведения, доцент, melissasea@mail.ru

Автором прочитан и одобрен окончательный вариант рукописи.

REFERENCES

1. Gorbunova I. B., Plotnikov K. Yu., Heiner H. Muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii i interaktivnye setevye tekhnologii obucheniya muzyke [Music and Computer Technologies and Interactive Network Technologies of Music Teaching]. *Novye obrazovatel'nye strategii v sovremennom informatsionnom prostranstve* [New Educational Strategies in the Modern Information Space]. Collection of Scientific Articles Based on the Materials of the International Scientific and Practical Conference. St. Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia, 2020. Pp. 31–36 (in Russian).
2. Jamalkhanova M. A. Sovremennye muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii v muzykal'nom obrazovanii [Modern Music and Computer Technologies in Music Education]. *Al'manakh mirovoj nauki* [Almanac of World Science]. 2015, no. 3–2(3), pp. 65–67 (in Russian).
3. Plotnikov K. Yu. Informatsionnye tekhnologii i muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii: raskryvaya perspektivy, reshaya problemy muzykal'nogo obrazovaniya [Information Technologies and Music and Computer Technologies: Revealing Prospects, Solving Problems of Music Education]. *Sovremennoe muzykal'noe obrazovanie-2019* [Modern Music Education-2019]. Materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference. St. Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia, 2020. Pp. 381–384 (in Russian).
4. Kameris A. Podgotovka kompozitorov i muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii [Training of Composers and Music and Computer Technologies]. *Sovremennoe muzykal'noe obrazovanie-2019* [Modern Music Education-2019]. Materials of the XVIII International Scientific and Practical Conference. St. Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia, 2020. Pp. 442–444 (in Russian).

5. Pereverzeva M. V. Perspektivy primeneniya iskusstvennogo intellekta v muzykal'noj kompozitsii [Prospects for the Use of Artificial Intelligence in Musical Composition]. *Problemy muzykal'noj nauki* [Problems of Musical Science]. 2021, no. 1, pp. 8–16 (in Russian).
6. Tulyaev E. E. Organizatsiya obucheniya muzykal'no-komp'yuternym tekhnologiyam v obshheobrazovatel'noj shkole na primere tekhnologii sozdaniya sovremennoj elektronnoj tantseval'noj muzyki [Organization of Teaching Music and Computer Technologies in a Secondary School on the Example of the Technology of Creating Modern Electronic Dance Music]. *Ispol'zovanie informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologij v sovremennoj sisteme obrazovaniya* [The Use of Information and Communication Technologies in the Modern Education System]. Collection of Scientific Articles and Reports. Vladivostok: Far Eastern Federal University, 2017. Pp. 132–138 (in Russian).
7. Antonova M. A., Belokon I. A. Ispol'zovanie vozmozhnostej muzykal'no-komp'yuternykh tekhnologij v pedagogicheskom obrazovanii [Using the Possibilities of Music and Computer Technologies in Pedagogical Education]. *Obrazovatel'nyj forsajt* [Educational Foresight]. 2020, no. 1(5), pp. 18–24 (in Russian).
8. Karacharov I. N., Karacharova T. I. Muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii v protsesse podgotovki pedagoga-muzykanta [Music and Computer Technologies in the Process of Training a Teacher-Musician]. *Mezhkul'turnoe vzaimodejstvie v sovremennom muzykal'no-obrazovatel'nom prostranstve* [Intercultural Interaction in the Modern Musical and Educational Space]. 2018, no. 15, pp. 89–95 (in Russian).
9. Poluyanova O. Yu. Prakticheskie vozmozhnosti ispol'zovaniya muzykal'no-komp'yuternykh tekhnologij v professional'nom obrazovanii budushhego pedagoga-muzykanta [Practical Possibilities of Using Music and Computer Technologies in the Professional Education of a Future Teacher-Musician]. *Teoreticheskie i metodologicheskie problemy sovremennogo obrazovaniya* [Theoretical and Methodological Problems of Modern Education]. Materials of the XXIV International Scientific and Practical Conference. Moscow: Scientific and Information Publishing Center “Institute for Strategic Studies”, 2015, pp. 61–63 (in Russian).
10. Mezentseva S. V. Klassifikatsiya muzykal'no-komp'yuternykh tekhnologij (o roli pedagogicheskikh tekhnologij) [Classification of Music and Computer Technologies (On the Role of Pedagogical Technologies)]. *Regional'naya informatika (RI-2022). Yubilejnaya XVIII Sankt-Peterburgskaya mezhdunarodnaya konferentsiya* [Regional Informatics (RI-2022). Jubilee XVIII St. Petersburg International Conference]. Materials of the Conference. St. Petersburg: Society of Informatics, Computer Technology, Communication and Control Systems, 2022. Pp. 326–327 (in Russian).
11. Pankova A. A. Muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii: distantsionnye obrazovatel'nye tekhnologii v obuchenii studentov-muzykantov [Music and Computer Technologies: Distance Educational Technologies in Teaching Music Students]. *Kommunikativnye strategii informatsionnogo obshhestva* [Communicative Strategies of the Information Society]. Proceedings of the IX International Scientific and Theoretical Conference. St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2017. Pp. 344–347 (in Russian).
12. Fetter P. Z. Razvitie issledovatel'skoj kompetentnosti pedagoga-muzykanta v kontekste osvoeniya magisterskoj programmy “muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii” [Development of Research Competence of a Teacher-Musician in the Context of Mastering the Master's Program “Music and Computer Technologies”]. *Vestnik kafedry UNESCO Muzykal'noe iskusstvo i obrazovanie = Bulletin of the UNESCO Chair of Musical Art and Education*. 2018, no. 4 (24), pp. 28–43 (in Russian).

13. Mikhalev M. P. Formirovanie tvorcheskikh sposobnostej shkol'nikov sredstvami muzykal'no-komp'yuternykh tekhnologij [Formation of Creative Abilities of Schoolchildren by Means of Music and Computer Technologies]. *Obrazovatel'nyj foresajt* [Educational Foresight]. 2022, no. 1(13), pp. 137–143 (in Russian).
14. Gavrilova D. I. Razvitie muzykal'nogo vospriyatiya u obuchayushhikhsya mladshego shkol'nogo vozrasta posredstvom muzykal'no-komp'yuternykh tekhnologij [Development of Musical Perception in Primary School Age Students through Music and Computer Technologies]. *Ratio et Natura*. 2021, no. 1(3). Article 92 (in Russian).
15. Karacharov I. N., Karacharova T. I. Muzykal'no-komp'yuternye tekhnologii v praktike pedagoga-muzykanta [Music and Computer Technologies in the Practice of a Teacher-Musician]. *Praktiko-orientirovannaya napravlenost' narodno-pevcheskogo obrazovaniya* [Practice-Oriented Orientation of Folk Singing Education]. Collection of Materials of the All-Russian Scientific and Methodological Seminar. Rev. O. Ya. Zhirona, O. V. Logvinova. Belgorod: Belgorod State University of Arts and Culture, 2017. Pp. 118–121 (in Russian).
16. *EarMaster Pro*. Available at: <https://www.earmaster.com/> (accessed: 05.09.2023).
17. *Big Ears*. Available at: <http://www.ossmann.com/bigears/> (accessed: 05.09.2023).
18. *The Musical Intervals Tutor*. Available at: <https://www.musicalintervalstutor.com/> (accessed: 05.09.2023).
19. *Ear Training*. Available at: <https://www.earbeater.com/> (accessed: 05.09.2023).
20. *EarToner*. Available at: <https://eartoner.sourceforge.net/> (accessed: 05.09.2023).
21. *Take Note*. Available at: <https://take-note.en.softonic.com/> (accessed: 05.09.2023).
22. *Teoria*. Available at: <https://fileprofile.com/> (accessed: 05.09.2023).
23. *EarMaster School*. Available at: <https://www.portalprogramas.com/> (accessed: 05.09.2023).
24. *MacGAMUT 2000*. Available at: <https://macdownload.informer.com/macgamut-6/> (accessed: 05.09.2023).
25. *InPitch*. Available at: <https://sourceforge.net/projects/inpitch/> (accessed: 05.09.2023).
26. *Earpower*. Available at: <https://www.softpedia.com/get/Others/Home-Education/Ear-Power.shtml> (accessed: 05.09.2023).
27. *Earope*. Available at: https://www.share2.com/download/earope_ear_training_software.htm (accessed: 05.09.2023).
28. *Auralia*. Available at: <https://en.freownloadmanager.org/Windows-PC/Auralia.html> (accessed: 05.09.2023).
29. *Absolyutnyj slukh* [AbsolutePitch]. Available at: <https://sourceforge.net/projects/absolutepitch/> (accessed: 05.09.2023) (in Russian).
30. *PerfectRitchTraining*. Available at: <https://perfectpitch.training/ru/> (accessed: 05.09.2023).
31. *Uhogryz*. Available at: <https://razvitiesluha.ru/demo/?ysclid=losn8cjlw9w705568522> (accessed: 05.09.2023) (in Russian).
32. *Mrs. G's Music Room*. Available at: <https://sites.google.com/view/mrsgsmusic/singing-with-mrs-g> (accessed: 05.09.2023).
33. *Music Lessons*. Available at: <https://artistworks.com/> (accessed: 05.09.2023).
34. *Practica Musica*. Available at: <https://macdownload.informer.com/practica-musica/> (accessed: 05.09.2023).
35. *Teoria*. Available at: <https://fileprofile.com/Education/other/teoria/> (accessed: 05.09.2023).
36. *GNU Solfege*. Available at: <https://sourceforge.net/projects/solfege/> (accessed: 05.09.2023).

37. *Complete Ear Trainer*. Available at: <https://liteapks.com/complete-ear-trainer.html> (accessed: 05.09.2023).
38. *Perfect Ear Trainer*. Available at: <https://perfect-ear-trainer.en.softonic.com/android> (accessed: 05.09.2023).

Submitted 04.09.2023; revised 30.10.2023.

About the author:

Marina V. Pereverzeva, Professor of the Department of Theory and History of Arts of Art Institute of Moscow Pedagogical State University (MPGU) (Malaya Pirogovskaya Street, 1/1, Moscow, Russian Federation, 119435), Doctor of Arts, associate professor, melissasea@mail.ru

The author has read and approved the final manuscript.