

## **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТРЕНАЖЕРА «ВИРТУАЛЬНЫЙ ОРКЕСТР» В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ МУЗЫКАНТА-ИСПОЛНИТЕЛЯ**

**Новиков О.А.**

*ФБГОУ «Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова Минобрнауки России», Москва, e-mail: muz.mggu@mail.ru*

**В статье представлен теоретический анализ педагогических возможностей тренажера «Виртуальный оркестр» в профессиональной подготовке музыканта-исполнителя. Специфика музыкального образования предполагает использование различных обучающих сред, погружающих учащихся в реалии будущей профессиональной деятельности. В качестве наиболее эффективных рассматриваются обучающие среды, основанные на принципах самоорганизации, комплексного многонаправленного воздействия и способные к динамическим изменениям для осуществления педагогических условий обучения с позиции вариативного и индивидуализированного подхода в музыкальном обучении. Представленный тренажер «Виртуальный оркестр» рассматривается автором как организованная система, состоящая из множества элементов, включающих как техническое оборудование, так и специализированную организацию обучающего контента. Выявляется педагогический эффект от воздействия этих элементов, способствующий повышению эффективности тренажера «Виртуальный оркестр» в профессиональной подготовке музыкантов-исполнителей.**

Ключевые слова: акустическая обучающая среда, обучающая система, музыкальный тренажер, виртуальный оркестр, самоорганизация системы.

## **PEDAGOGICAL OPPORTUNITIES OF THE SIMULATOR "VIRTUAL ORCHESTRA" IN PROFESSIONAL TRAINING OF THE PERFORMING MUSICIAN**

**Novikov O.A.**

*Moscow State Humanitarian University n.a. M.A. Sholokhov, Moscow, e-mail: muz.mggu@mail.ru*

**The article presents a theoretical analysis of the pedagogical possibilities simulator «Virtual Orchestra» in professional musical training of the performing musician. Specificity of music education involves the use of different learning environments, immerse students in the realities of the future professional activity. The most effective learning environments are presented, based on the principles of self-organization of complex multi-directional effects and the ability to dynamically change for pedagogical learning environment from a position of variable and individualized approach to music education. The article simulator «Virtual Orchestra» is seen as an organized system consisting of a set of elements: technical equipment, specialized organization of learning content. Identify pedagogical effect of the impact of these elements contribute to the elevated effectiveness of the simulator «Virtual Orchestra» for the training of musicians.**

Keywords: acoustic teaching environment, educational system, musical simulator, a virtual orchestra, self-organizing systems.

Специфика музыкального образования предполагает использование различных обучающих сред, погружающих учащихся в реалии будущей профессиональной деятельности. Наиболее эффективными представляются обучающие среды, основанные на принципах самоорганизации и способные к динамическим изменениям для осуществления условий обучения с позиции вариативного и индивидуализированного подхода в музыкальном обучении. В данном контексте тренажер «Виртуальный оркестр» дает основание для его использования как эффективного средства активизации процесса профессиональной подготовки музыканта-исполнителя.

Главная действующая составляющая тренажера – его музыкальный контент. В силу универсальности и многонаправленности технического оснащения тренажера в нем

реализуется возможность полного раскрытия потенциала звучания обучающего музыкального контента, который подготавливается специфическим образом, включая тем самым в состав звука необходимые для эффективности обучения компоненты.

Контент тренажера рассматривается как система, объединяющая как само музыкальное произведение, так и его звуковое воплощение. Педагогическое воздействие производит и художественный образ произведения, заложенный автором, и дирижерская интерпретация, направленная на воплощение этого образа в звучании оркестра, под редакцией звукорежиссера, адаптирующего этот звуковой образ для воспроизведения через акустические системы тренажера.

Художественный образ музыкального произведения воздействует на слушателя благодаря своим многогранным обобщающим свойствам. Он складывается из музыкальных выразительных средств (ладовое тяготение, гармония, агогика, динамика, интонация, ритм, метр и др.), используемых автором в своем опусе, а также в результате акустических преобразований при воспроизведении: тембр музыкальных инструментов, акустическая окраска помещения прослушивания, изменения звучания, связанные с месторасположением прослушивания и др.

Окружающая акустическая среда – неизменная составляющая слышимого человеком звука. Именно благодаря влиянию на звук располагающихся рядом предметов, мозг человека в результате эволюции научился определять, что и на каком расстоянии окружает его, то есть определять свойства звукового источника и окружающего пространства, такие как: пространственную локализацию, удаленность, характер происхождения, направление движения источника звука, замкнутость или открытость звукового пространства и др.

Человек настолько приспособился для восприятия звука, прошедшего влияние акустической среды, что звук не прошедший путь через пространство, т.е. не получивший пространственную информацию, воспринимается как неестественный.

На сегодняшний день технологии развились до такой степени, что звучание в пространстве легко эмулировать различными плагинами реверберации: можно воссоздать звучание практически любого возможного и невозможного акустического пространства.

Современные аудиотехнологии позволяют распределить прямой звук и обработанный в разных пропорциях между системой громкоговорителей таким образом, что возникает звучание, еще более приближенное к реальным условиям.

Получается, что звук сам по себе, а также в составе художественного образа музыкального произведения представляет комплекс параметров, способных воздействовать на обучающихся. Изменение любого параметра приводит к модификации характера воздействия. Тренажер «Виртуальный оркестр» для профессиональной подготовки

музыкантов-исполнителей в силу своей специфики позволяет реализовать весь этот комплексный арсенал воздействий.

Помимо параметров, которые включает в себя звук, на восприятие контента тренажера непосредственное влияние имеют зрительные факторы. Это связано с тем, что слуховые явления в результате добавления или изменения визуализации меняют художественный смысл. И наоборот, визуальные явления приобретают новые краски в связи со сменой звукового наполнения.

Даже для распознавания речевых сигналов человек опирается, в том числе и на артикуляцию звуков губами. Проводимые эксперименты показали, что если компьютерными методами сформировать изображение человеческого лица, артикулирующего один слог, а озвучить другой, то разборчивость затрудняется. Т.е. между слушателями возникают противоречия относительно того, что же они на самом деле слышат.

Звук, воспринимаемый человеком, может подвергаться нелинейным изменениям и самой слуховой системой. Например, при прослушивании с достаточно большой громкостью слуховая система человека включает защитную функцию, становясь своеобразным компрессором, который сжимает динамику звука, внося определенного рода искажения в звучание. В результате действия этого механизма снижается чувствительность человеческого слуха к деталям, особенно важным в профессиональной деятельности классического музыканта, стремящегося передать в своем исполнении мельчайшие нюансы в музыкальной ткани произведения.

Предлагаемый тренажер для основного педагогического воздействия использует иллюзию пространственного представления звуковой информации, но также задействует и источники дополнительного воздействия, необходимые для полноценного создания обучающей среды. Он позволяет получить педагогический эффект в результате объединения действия от акустических, визуальных, технических, виртуальных и др. условий в системе.

Рассмотрим более подробно объединение в систему основных элементов тренажера.

Комплексное воздействие видео и звука давно представляет большой интерес. Такое популярное направление искусства, как кино, основано на этом объединении. Создание действенного художественного образа формируется на основании одновременно зрительного и слухового воздействия. Причем, если слушать отдельно только звуковую дорожку фильма, или смотреть видео без звука, то эффекта, как от просмотра полноценного фильма, нет, т.к. много информации остается в недосыгаемости зрителя. Получается, что в искусстве кинематографа звук и видео неразрывно связаны, и именно эта взаимообогащающая связь способна создавать действенные художественные образы.

Слух и зрение дополняют друг друга и в повседневной жизни. Если зрительное

восприятие ограничено видимыми объектами, то слух может обратить внимание на объект, издающий звук и при отсутствии прямой видимости источника, благодаря свойству дифракции, те способности огибать препятствия меньшие длины звуковой волны. В некоторых случаях зрение помогает слуху при выделении конкретного звука из массы других, так называемый «эффект вечеринки».

Музыкант в оркестре подчиняется воле дирижера, выражающейся в комплексе специфических дирижерских воздействий. Следовательно, помимо слухового опыта, исполнитель при звукоизвлечении основывается и на зрительно-эмоциональном воздействии от дирижера. Поэтому создание эффективного виртуального тренажера «Виртуальный оркестр», основанного только на действии акустической среды, невозможно, необходимо дополнительное комплексное воздействие технических средств, синхронно воспроизводящих звук и видео.

Для виртуализации необходимых акустических условий в тренажере «Виртуальный оркестр» преследуется цель достижения «реалистичности» пространственного звуковоспроизведения. При этом следует отметить, что зачастую звук при воспроизведении очень тесно связан с оригинальным, но недостаточно детально повторяет все нюансы звучания. Для достижения приближения к достоверности, чтобы слушатель поверил в реальность звукового образа, этого приближения к оригиналу звучания в большинстве случаев недостаточно. Главным критерием, позволяющим говорить о виртуализации акустических условий, является точная передача пространства и локализации источников звука в нем. В бытовых условиях с использованием обычных стерео систем и обычных фонограмм практические соображения дают основание предполагать, что необходимых для виртуализации акустических условий тренажера достичь практически нереально.

При использовании двухканальных систем все нюансы и преимущества стерео звучания слышны только при нахождении на оси симметрии акустической системы, причем на определенном расстоянии от них. Стереозвучание – это некий компромисс, найденный для отображения наиболее приближенного впечатления направленностей «живого» звука.

Идея внесения элементов «пространственности» в звуковой образ первоначально решалась на уровне конструкции акустических систем. Проводились множественные эксперименты с акустическими системами, делая их разнонаправленными. Но на звучание акустических систем слишком большое влияние оказывала различная акустика помещения. Таким образом, стерео – это фактически совсем даже не система, а скорее основа для индивидуального экспериментирования.

В многоканальной системе, вследствие наличия действительных источников формирования звукового образа расположенных вокруг зоны прослушивания, влияние

отражений менее значительно выражено, нежели в стерео. Поэтому влияние акустики помещения резко снижается. При этом с введением дополнительных направлений, с которых приходят звуки, получаем систему, позволяющую формировать «звук вокруг» и, что самое важное, управлять им. Это дает некоторую независимость от окружающей акустической обстановки и расширяет возможности пространственного формирования звукового образа.

В результате этого нововведения стало возможным с большей вероятностью предсказывать поведение звука. Это свойство начали развивать для кинопроизводства, что помогло в достижении восприятия звука в кино, в значительной мере приближенной к заложенному на постпродакшене. Помимо использования в кинопроизводстве, подобная идея реализуется и для домашних условий программой Home THX. Тренажер «Виртуальный оркестр» расширяет сферу применения многоканальной системы звуковоспроизведения.

Музыкант, находящийся в оркестре во время репетиции или концерта, воспринимает звук, приходящий с разных сторон. Поэтому использование громкоговорителей, объединенных в систему, наиболее целесообразно. Именно благодаря такому системному воздействию громкоговорителей образуется звуковое поле, передающее ощущения нахождения в звуковой ткани, приближенное к реальному.

Звуковое окружение в оркестре не может быть одинаковым для исполнителей разных партий, в результате значительно различающегося расположения инструменталистов одних партий в оркестре относительно других, поэтому звучание музыкального произведения, воспринимаемое каждым в отдельности, отличается по динамическому, частотному, акустическому балансу. Необходимость перестройки тренажера для исполнителя каждой конкретной инструментальной группы предполагает систему управления параметрами воспроизведения для создания звучания, подготовленного специально для каждого исполнителя.

Создание такой системы реализуется средствами компьютерных аудиотехнологий. Компьютер с многоканальным звуковым интерфейсом и цифровой аудио станцией (DAW) распределяет записанное звучание на систему громкоговорителей, с добавлением обработки звуковыми эффектами для создания необходимого звучания. Сформированные таким образом звучания сохраняются в виде проектов и представляют собой контент для последующего использования в тренажере.

Кроме того, ввиду гибкости и широких возможностей по обработке звука с помощью данной системы управления звучанием, реализуется возможность подстройки контента под каждого учащегося в отдельности в связи с индивидуальными особенностями восприятия виртуальной акустики.

Проект позволяет манипулировать такими составляющими звучания, как: баланс

между инструментами, акустический баланс, пространственное панорамирование между многоканальной системой громкоговорителей, бинауральное панорамирование, необходимая акустическая и динамическая обработка и т.п.

Можно сказать, что тренажер представляет собой взаимосвязанный ряд нескольких систем и основывается на педагогической необходимости комплексного воздействия, способности самоорганизации и возможности к динамическим изменениям этих систем:

- аудиовизуальная система основана на увеличении воздействия в результате задействования нескольких органов чувств одновременно, а также в связи с спецификой оркестрового исполнительства (необходимость дирижерского управления);
- система громкоговорителей, состоящая минимум из 6 элементов, позволяет воссоздать звуковое пространство вокруг слушателя, что является необходимостью, так как музыканты-исполнители в оркестре окружены звучанием;
- различная позиция расположения музыкантов требует наличия системы управления воспроизведением для воссоздания звучания относительно каждой оркестровой партии и даже при различных оркестровых рассадках музыкантов.

Выстроенное хорошо организованное оркестровое звучание само по себе имеет способность к самоорганизации системы тренажера. Его основополагающему началу подчинены все системы тренажера, для достижения качественного педагогического эффекта.

Таким образом, возможность комплексного воздействия тренажера «Виртуальный оркестр» связана с расширением способности представления себя в различных условиях, а также с развитием воображения виртуальных условий исполнения. Именно комплексное многонаправленное воздействие способно воссоздать условия, приближенные к реальным, влияя одновременно на различные органы чувств учащихся. Возможность динамических изменений основана, во-первых, на том, что само по себе звучание оркестра – непрерывное динамическое развитие музыкальной ткани, внутри которой и происходит обучение; во-вторых, в возможности изменения условий исполнения.

Все это позволяет считать тренажер «Виртуальный оркестр» эффективным инструментом создания виртуальной реальности в профессиональной подготовке музыканта-исполнителя.

### **Список литературы**

1. Немыкина И. Н., Новиков О. А. Акустическая среда как предмет педагогического исследования в музыкальном образовании // Вестник МГГУ им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2013. – № 3. URL: [http://cyberleninka.ru/article/n/akusticheskaya-sreda-kak-](http://cyberleninka.ru/article/n/akusticheskaya-sreda-kak)

predmet-pedagogicheskogo-issledovaniya-v-muzykalnom-obrazovanii (дата обращения: 04.03.2015).

2. Новиков О.А. Психоакустические основы восприятия многоканального звука при использовании тренажера «виртуальный оркестр» // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; URL: [www.science-education.ru/119-15145](http://www.science-education.ru/119-15145) (дата обращения: 04.03.2015).

3. Новиков О.А. Методика оценки эффективности тренажера «Виртуальный оркестр» в музыкальном обучении // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: [www.science-education.ru/121-17451](http://www.science-education.ru/121-17451) (дата обращения: 04.03.2015).

4. Holman T. Surround Sound up and running / H. Holman – 2nd ed., Focal Press, 2007. – 256 с.

5. Rumsey F. Spatial audio / F.Rumsey. – Focal Press, 2001. – 256 с.

#### **Рецензенты:**

Немыкина И.Н., д.п.н., профессор, профессор кафедры музыкознания и музыкального образования ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова» Минобрнауки России, г. Москва.

Рапацкая Л.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой музыкознания и музыкального образования ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова» Минобрнауки России, г. Москва.