

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРОВАЯ СИСТЕМА И ЕЕ ЗВУКОВОЙ ЛАНДШАФТ

**Овчинникова Ксения Романовна**

Кандидат педагогических наук, доцент, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва  
of\_csu\_ru@mail.ru

**Шерняев Камиль Рафаэлевич**

Магистрант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва  
kshernyaev-21@edu.ranepa.ru

**Ромашкова Оксана Николаевна**

Доктор технических наук, профессор, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва  
ox-rom@yandex.ru

## COMPUTER GAME SYSTEM AND ITS SOUNDSCAPE

**K. Ovchinnikova  
K. Shernyaev  
O. Romashkova**

*Summary.* The article discusses the features of the development of the soundscape of a computer gaming system in the context of the formation and development of emotional intelligence of players. The analysis of the notions of emotional intelligence, the soundscape of a computer game is carried out. The article describes a computer game system developed in the genre of survival-horror for conducting an experiment to assess the effectiveness of the manifestation of emotions of tension, anxiety and fear in players, depending on the techniques of the sound series used. The results of an experiment on the organization of the soundscape of a computer gaming system created in the techniques of «unpleasant sounds», «uncertainty», «sudden effect» are presented and described. It is noted that for a more effective construction of emotional experience in the context of the formation and development of emotional intelligence of players, it is necessary to use combined techniques of soundscape organization embedded in the gameplay of a computer gaming system.

*Keywords:* computer game, computer game system, soundscape, scale, game sound.

*Аннотация.* В статье обсуждаются особенности разработки звукового ландшафта компьютерной игровой системы в контексте формирования и развития эмоционального интеллекта игроков. Проведен анализ понятий эмоционального интеллекта, игрового звукояра. Описана разработанная в жанре survival-horror компьютерная игровая система для проведения эксперимента по оценке эффективности проявления у игроков эмоций напряженности, тревоги и страха в зависимости от техник используемого звукояра. Представлены и описаны результаты эксперимента организации звукового ландшафта компьютерной игровой системы, созданного в техниках «неприятные звуки», «неопределенность», «внезапный эффект». Отмечается, что для более эффективного конструирования эмоционального опыта в контексте формирования и развития эмоционального интеллекта игроков необходимо использовать комбинированные техники организации звукового ландшафта, внедренные в геймплей компьютерной игровой системы.

*Ключевые слова:* компьютерная игра, компьютерная игровая система, звуковой ландшафт, звукояра, игровой звук.

## Введение

Компьютерные игры, как современные информационные технологии, сегодня являются не просто развлечением. Это тот аспект жизни современного общества, который изменяет и само общество, и конкретного члена этого общества. Эти изменения касаются любой сферы деятельности человека — профессиональной, социальной, коммуникативной, познавательной и др.

В том числе изменяются и психологические характеристики человека, использующего в своей жизни информационные технологии на основе различных гаджетов. Например, изменилась память человека — члена современного информационного общества [1]. В настоящее время, с одной стороны выделилось новое направление

психологии — «киберпсихология», изучающее процесс взаимодействия личности со всевозможными информационными технологиями, цифровыми инструментами [2, 3]. С другой стороны, предлагаются стартапы по разработке программных продуктов, способных управлять эмоциями человека на основе виртуальной реальности [4], по разработке гаджетов, помогающих управлять эмоциональным стрессом [5], или же приложения на основе искусственного интеллекта, определяющие эмоцию человека [6].

Компьютерные игры рассматриваются сегодня и как неотъемлемая часть образовательного и познавательного процессов не только в младшей и средней школе, но и в вузе [7, 8]. Компьютерная игра, рассматриваемая как информационная технология, играет роль средства обучения [9], а как самостоятельная информационная

система, — становится инструментом опережающего управления процессом обучения [10].

Звуковой ландшафт компьютерной игровой системы является внутренним элементом алгоритма игры и непосредственно связан с искусственным интеллектом виртуальной среды игры. Игровой звук (англ. game sound), это все звуки (включая музыкальные), которые связаны с искусственным виртуальным миром видеоигры и которые пользователь (игрок) слышит через аудиодинамики или головные наушники в процессе выполнения игровых действий. Звук в игре технически не привязан к изображению, он может воспроизводиться в зависимости от конкретного события. Особенности звукового дизайна в играх определяется интерактивностью и возникает в зависимости от действий игрока и развивается нелинейно. Некоторые игровые звуки услышать в реальном мире невозможно, их создают искусственно для объектов и персонажей, благодаря чему игрок постепенно начинает ассоциировать звук с конкретным событием или же объектом.

Кроме того, в компьютерных играх звук выполняет активную функцию, оказываясь действенной частью симуляционных стратегий, реализованных в большинстве современных игр. То есть игровой звук, с одной стороны, являет собой симуляцию акустических процессов реального мира (в которой характер звучания виртуальных объектов зависит от действий пользователя), но с другой — представляет игроку узнаваемые звуки физической реальности, упрощая тем самым процесс управления игрой, делая игру более понятной, захватывающей и интересной.

Звук и музыка могут как создавать общее настроение игровой сцены, так и изменять его в зависимости от игровых событий. Звук передает информацию о внутреннем состоянии виртуальных персонажей, например, — чувства радости, агрессии, грусти и прочее, либо нацелен на изменение эмоционального настроения самого пользователя, например, когда персонажу пользователя грозит опасность или предстоит сложный бой (как в финальном сражении со злобным боссом в видеоигре «Legend of Zelda: Ocarina of Time»). Здесь звук и музыка используются, чтобы контролировать и манипулировать психологическим состоянием игрока.

Музыка и звук могут использоваться для усиления обстоятельств геймплея, для создания новых эмоций, для манипулирования существующими эмоциями. Если необходимо привлечь внимание пользователя, эффективнее использовать, например внезапный звук клаксона чем слова «внимание» в диалоговом окне.

В итоге заметим, что звуковой ландшафт компьютерной игровой системы, как неотъемлемая часть этой

информационной системы, может влиять и на психологическое состояние игрока, и на процесс обучения, если таковой присутствует в игровой системе.

Как же необходимо конструировать звуковое сопровождение игровой компьютерной системы для формирования определенного эмоционального опыта игрока? Какие алгоритмы организации игрового звука позволят оптимизировать процесс формирования эмоционального интеллекта игрока? Ответам на эти вопросы посвящена предлагаемая статья.

#### Эмоции игрока компьютерной игры как компонент его эмоционального интеллекта

Сегодня учеными активно изучается такое явление как «эмоциональный интеллект», его формирование и развитие.

В модели эмоционального интеллекта Майера-Саловея-Карузо, которая считается в психологии основной, выделяют четыре составляющие:

1. Восприятие эмоций — способность распознавать эмоции (по мимике, жестам, внешнему виду, походке, поведению, голосу) других людей, а также идентифицировать свои собственные эмоции.
2. Использование эмоций для стимуляции мышления — способность человека (главным образом неосознанно) активировать свой мыслительный процесс, пробуждать в себе креативность, используя эмоции как фактор мотивации.
3. Понимание эмоций — способность определять причину появления эмоции, распознавать связь между мыслями и эмоциями, определять переход от одной эмоции к другой, предсказывать развитие эмоции со временем, а также способность интерпретировать эмоции во взаимоотношениях, понимать сложные (амбивалентные, неоднозначные) чувства.
4. Управление эмоциями — способность укрощать, пробуждать и направлять свои эмоции и эмоции других людей для достижения поставленных целей. Сюда также относится способность принимать эмоции во внимание при построении логических цепочек, решении различных задач, принятии решений и выборе своего поведения.

Игроки — участники компьютерных игр испытывают в процессе игры различные эмоциональные состояния. При этом, чтобы вызвать любой тип эмоций в сценариях компьютерных игр, разработчики используют различные технологии. Иными словами, в игровом процессе конструируется эмоциональный и социальный опыт игрока через организацию игрового пространства с точки зрения особенностей проявления инициативы, оснований принятия игроками индивидуальных и кол-

лективных решений и др. В частности, эмоциональный опыт «научает» игрока идентифицировать свои эмоции, использовать эмоции как фактор мотивации для мыслительной активности, креативности, направлять свои эмоции для достижения поставленных «игровых» целей. То есть влияет на формирование эмоционального интеллекта игрока.

Игровые события, возникающие по сценарию в компьютерной игре, обычно предполагают эмоциональная насыщенность игровых действий, моделирование игровых ситуаций, инициирующих сильные эмоции (агрессия, сопереживание, достижение, конкуренция и др.), а также предполагают и эстетическое впечатление, создаваемое дизайном игры.

Таким образом, все составляющие модели эмоционального интеллекта человека: восприятие эмоций, использование эмоций для стимуляции мышления, понимание эмоций и управление ими могут быть сформированы и развиты в контексте присутствия компьютерных игровых систем в жизни социума с помощью не только диалога, повествования в видеоигре, но и музыкального оформления. При этом влияние игрового звуоряда на эмоциональное состояние игрока зависит и от погружения игрока в игровой мир.

Заметим, что погружение игроков в игровой мир и его механику — одна из самых важных и сложных задач при разработке видеоигры. Уровень погружения напрямую зависит от присутствующих «барьеров», будь то готовность игрока вложить себя в игровой мир или сама механика игры, и ее атмосфера. Выделяют три стадии погружения: (1) привлечение, (2) увлечение и (3) полное погружение. Привлечение — это самый низкий уровень вовлеченности в игру, который в значительной степени зависит от самого человека, его предпочтений и готовности вкладывать свое время, усилия и внимание во время игры. Увлечение — это следующий уровень погружения, требующий полного вовлечения игрока. Для того чтобы увлечься игрой, игрок должен быть эмоционально затронут дизайном игры, ее конструированием, что приводит к снижению уровня осознания себя и окружения. Для того, чтобы достичь такого уровня погружения, необходимо чтобы игра соответствовала определенным стандартам качества в отношении механики геймплея, визуального ряда, аудио, а также повествования. Хотя уровень требуемого качества может варьироваться от человека к человеку, что делает его субъективным. Полное погружение — это последняя стадия погружения, когда игрок полностью присутствует в игре, сопереживает «виртуальному миру» и полностью игнорирует внешний мир, делая игру единственным раздражителем, который «влияет на мысли и чувства геймера».

Теория нескольких стадий погружения закладывает основу для понимания того, почему погружение в игру

имеет решающее значение для того, чтобы иметь шанс вызвать определенную эмоцию игрока.

#### Варианты организации игрового звуоряда и оценка эффективности его влияния на интенсивность пережитых игроком эмоций

Для оценки эффективности влияния звуоряда компьютерной интерактивной игры на эмоциональное состояние игрока была разработана игра в жанре survival-horror с акцентом на звуковую составляющую. В играх такого жанра ключевыми эмоциями являются: страх, то есть эмоциональная реакция, вызванная событием, вызывающим страх; тревога, то есть эмоция стресса и сильного беспокойства по поводу вызывающего страх события, которое может произойти в будущем; напряжение, то есть эмоциональное состояние неопределенности из-за предвкушения будущих событий. Для разработки игры была использована бесплатная персональная лицензия кроссплатформенного игрового движка Unity (версия 2021.3.19f1). Поскольку встроенный в Unity звуковой движок весьма ограничен в функциональности «из коробки», в проект было интегрировано промежуточное аудио-решение FMOD Studio. Оно предоставляет звукорежиссерам множество упрощенных инструментов для внедрения звука в игру, таких как рандомизация, обработка сигнала в реальном времени, состояния микса и другие. Для звукового дизайна и редактирования звука использовалась цифровая аудио рабочая станция (DAW) Steinberg Nuendo 12, поскольку она обеспечивает более удобный рабочий процесс при рендеринге нескольких аудио файлов, что очень важно при работе с игровым звуком. Использовались VST-плагины сторонних производителей, такие как цифровые синтезаторы и блоки обработки звука. Всего в FMOD Studio было создано 42 уникальных звуковых события, состоящих из 334 уникальных звуковых эффектов, которые были разработаны и отредактированы в Steinberg Nuendo 12.

В разработанной игре реализован один уровень, в котором происходят основные действия игры. Он представляет собой небольшую закрытую улицу, по которой может перемещаться аватар Игрока. На карте игры разбросаны различные предметы, способные помочь ему против маньяка. Цель игрока в игре — выжить и уничтожить маньяка в неживленных местах. Звук встречи с антагонистом в хоррор-игре обычно является ключевым моментом игры, создающим чрезвычайно напряженную и устрашающую атмосферу. Звук начинается с музыкальной композиции, которая нарастает в громкости и интенсивности. Алгоритм игрового процесса представлен на рисунке 1.

Игровой процесс происходит с указаниями от первого лица. Предметы, которые помогут игроку победить маньяка, вначале будут недоступны, однако вся атмос-

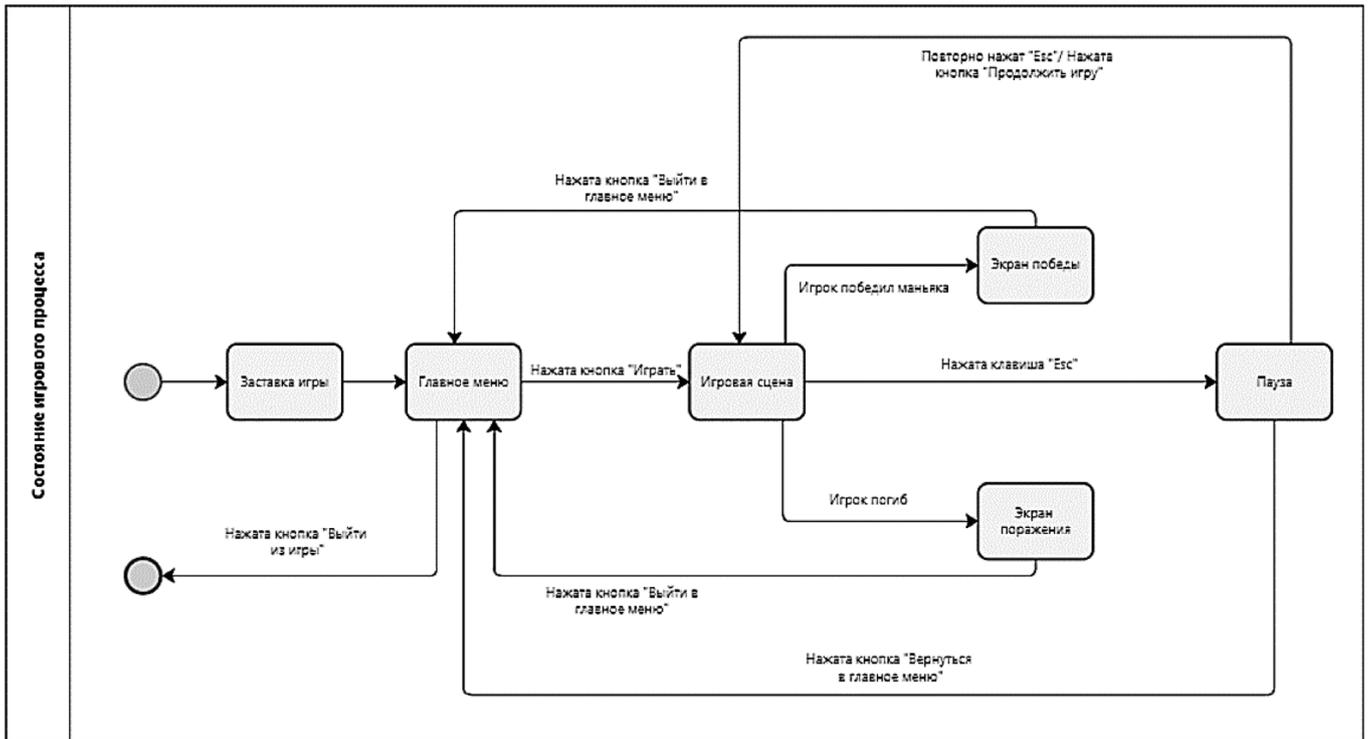


Рис. 1. Алгоритм игрового процесса

феры игры будет указывать на отсутствие какой-либо опасности. На это в первую очередь будет указывать музыка игры. После определенного времени либо после прохождения всей локации произойдет первое появления антагониста. Когда антагонист появляется, звук жуткой музыки сопровождается звуковыми эффектами, такими как тяжелое дыхание, шуршание, скрежет, которые вызывают тревогу у игрока и укрепляют его чувство уязвимости и беспомощности. Единственное, что останется Игроку — это убежать и скрываться от маньяка. После этого на карте начнут появляться предметы для защиты. Из-за слабого освещения улиц у Игрока есть возможность использовать фонарик, его можно использовать неограниченное количество времени, однако каждое его использование все чаще привлекает маньяка. Действия Игрока сопровождаются в этом случае звуком включения фонарика который может быть описан как не слишком громкий, короткий, резкий щелчок. «Слух» маньяка, является фактором, усложняющим прохождение игры. Аватар Игрока издает звук шагов при беге, также при открывании дверей и использовании предметов. Игра может завершиться в двух случаях: если уровень здоровья падает ниже 0 или если игрок одолеет маньяка. Здоровье главного героя уменьшается при нападении на него маньяка. Падение здоровья Игрока сопровождается чрезвычайно напряженным и устрашающим звуком. Он представляет из себя громкий и резкий, сопровождающийся криком, создающий впечатление ужаса звук. Также уменьшается здоровье маньяка, если игрок будет его атаковать. После победы над противника игра закан-

чивается выводом статистики времени его прохождения и игроку предлагается снова пройти эту игру.

Весь звуковой ряд, используемый в разработанной игре, был разбит на следующие группы:

- контрольная группа звукооряда игры;
- звукоряд, выполненный в технике «Неприятные звуки»;
- звукоряд, выполненный в технике «Внезапный эффект»;
- звукоряд, выполненный в технике «Неопределенность»;
- звукоряд, выполненный в технике «Комбинированный» (комбинация всех предыдущих техник).

Игровая сцена контрольной группы звукооряда представляет собой игровое пространство, которая имеет ключевое значение для исследования восприятия звуковых стимулов игроком. В данном случае игровая сцена была сформирована таким образом, чтобы не содержать в себе звуков, которые могли бы вызывать у игрока страх, тревогу и напряжение, но одновременно присутствовали звуки, которые необходимы для создания атмосферы погружения игрока в виртуальное пространство игры. В игровой сцене контрольной группы звукооряда были включены звуки шагов персонажа, звуки окружающей среды и прочие звуковые эффекты, которые не вызывают у игрока негативных эмоций.

Для техники неприятного звука была написана крайне диссонансирующая и неприятная музыкальная пьеса,

которая воспроизводилась по всей игровой сцене и динамически менялась в зависимости от позиции игрока. Для техники внезапного эффекта использовались громкие, навязчивые звуковые эффекты, которые заставляли игрока врасплох, даже без каких-либо визуальных стимулов. В технике «неопределенности» на игровой сцене использовались разнообразные звуки (стук в дверь и отдаленные, едва различимые звуки), которые воспроизводились в разных местах уровня, что делало невозможным для игроков понимание того, где расположены генераторы звука.

Всего в исследовании приняли участие 15 человек. Каждый участник прошел игру в случайном порядке, заполнил опросник и оставил отзыв. Обычно на прохождение игры уходило примерно 10–20 минут, в зависимости от предыдущего игрового опыта игроков, поэтому полное тестирование заняло примерно 30 минут для каждого участника. В тестировании принимали участие люди разных национальностей, пола и возраста. При анализе результатов использовался онлайн-калькулятор статистики DataTab с его помощью были вычислены средние

значения и медианы данных. Поскольку использовался опросник самоотчета, все собранные переменные считались порядковыми. Результаты эксперимента в виде диаграмм с выделенными медианами можно видеть на рисунках 2–6.

Результаты каждой группы звукоряда (неприятные звуки, внезапный эффект, неопределенность, комбинация техник) были проверены на значимость путем сравнения с результатами области контрольной группы звукоряда с помощью критерия знакового ранга Уилкоксона, где уровень значимости был  $\alpha = 0,05$ . Результаты в контрольной группе игрового звукоряда показали, что средние значения и медиана интенсивности тревоги равны 0,93 и 1, напряженности соответственно — 1,2 и 1, страха — 0,47 и 0. То есть игроки в целом либо не испытывали страха и не испытывали тревоги или напряженности, либо испытывали очень низкую интенсивность этих эмоций.

На представленной диаграмме (рисунок 3), отражающей интенсивность у игроков страха, тревоги, на-

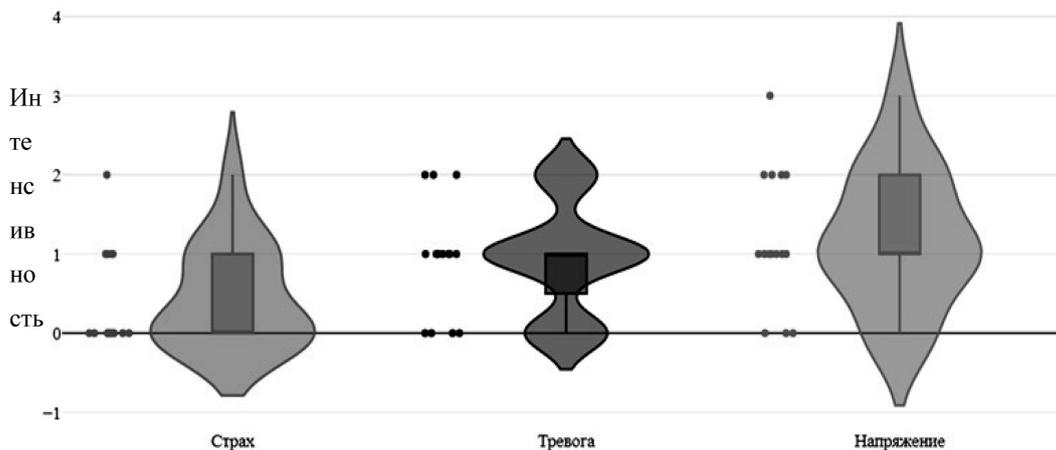


Рис. 2. Интенсивность у игроков страха, тревоги, напряжения при использовании в игре контрольной группы звукоряда

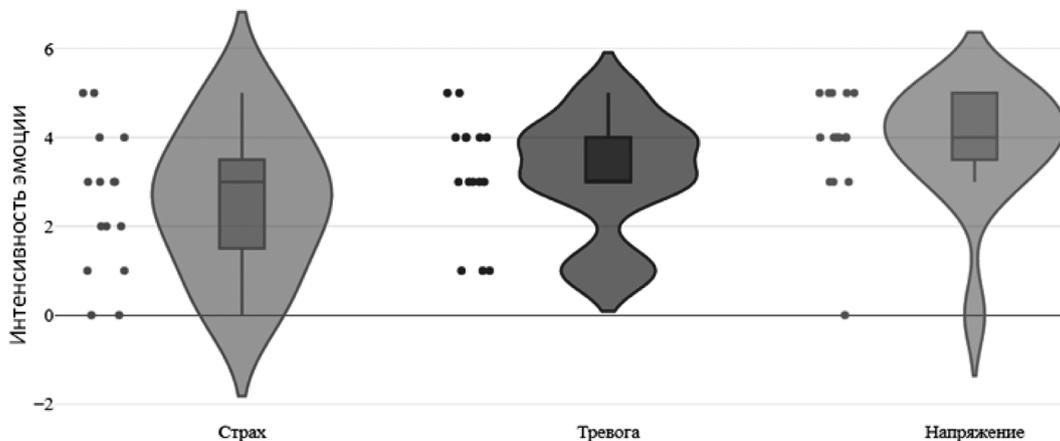


Рис. 3. Интенсивность у игроков страха, тревоги, напряжения при использовании в игре группы звукоряда «Неприятные звуки»

пряжения при использовании в игре группы звукоряда «Неприятные звуки», видно, что техника неприятных звуков была эффективна для того, чтобы вызвать у игроков более высокую интенсивность напряженности (среднее значение и медиана 3,87 и 4) и среднюю или высокую интенсивность тревоги (среднее значение и медиана 3,2 и 3).

На представленной диаграмме (рисунок 4), отражающей интенсивность у игроков страха, тревоги, напряжения при использовании в игре группы звукоряда «Внезапный эффект» видим, что эта техника была более эффективна для того, чтобы вызвать у игроков среднюю или высокую интенсивность страха и напряженности (среднее значение и медиана 2,93 и 3) и среднюю интенсивность тревоги (среднее значение и медиана 2,67 и 3).

Результаты использования звукоряда в технике «Неопределенность» показали (рисунок 5), что эта техника была достаточно эффективна для того, чтобы вызвать у игроков высокую интенсивность страха и напряженности (среднее значение и медиана страха 3,53 и 4, напряженности соответственно 3,33 и 4) и среднюю интенсивность тревоги (среднее значение и медиана 2,33 и 2).

Сочетание всех перечисленных техник было очень эффективным для того, чтобы вызвать высокую интенсивность тревоги и напряженности, причем все участники испытали эти эмоции. Кроме того, смешанный подход оказался достаточно эффективным в вызове различной интенсивности страха, так как все респонденты испытали хотя бы низкую интенсивность этой эмоции. Показатели среднего значения и медианы соответственно: страх — 3,67 и 4, тревога — 3,93 и 4, напряжение — 4,07 и 5.

Итак, полученные результаты показали, что разработчики компьютерной игры могут очень эффективно использовать неприятные звуки, будь то музыка или бурдон, в качестве самостоятельного инструмента, чтобы значительно повысить уровень тревоги и напряженности и заставить игроков чувствовать себя гораздо более беспокойно, даже когда в данный момент в игре нет потенциальных угроз. Неопределенность и эффект внезапности так же имеет потенциал для того, чтобы вызвать страх у некоторых игроков. То есть дизайнеры звука могут использовать неоднозначные звуки и громкие, навязчивые звуковые эффекты, чтобы вызвать у игроков тревогу и страх, без необходимости введения других элементов геймплея. Сочетание всех вышеупомянутых

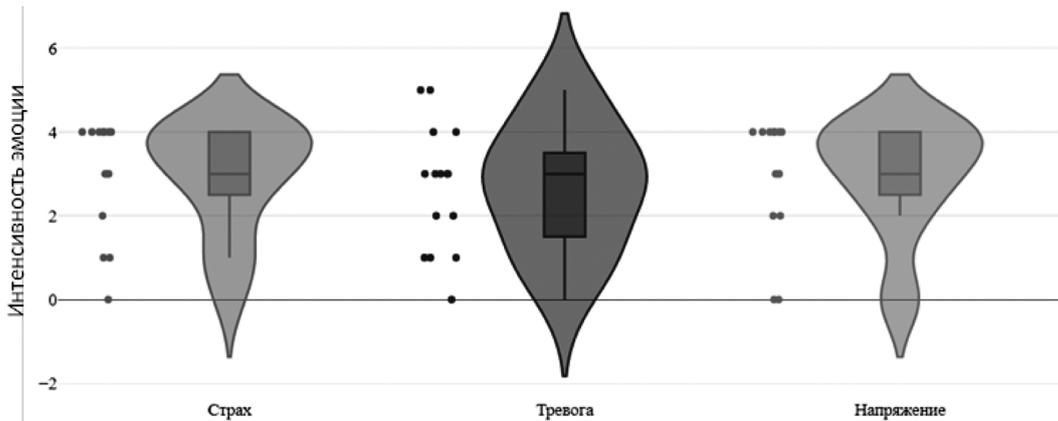


Рис. 4. Интенсивность у игроков страха, тревоги, напряжения при использовании в игре группы звукоряда «Внезапный эффект»

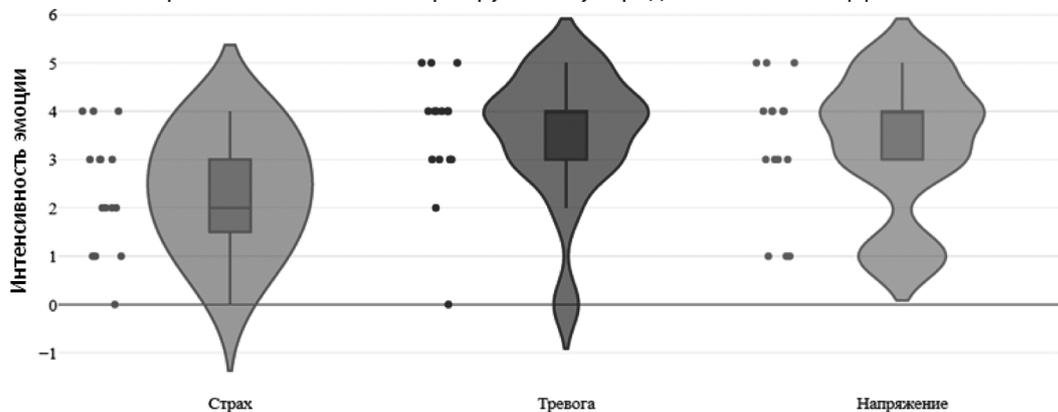


Рис. 5. Интенсивность у игроков страха, тревоги, напряжения при использовании в игре группы звукоряда «Неопределенность»

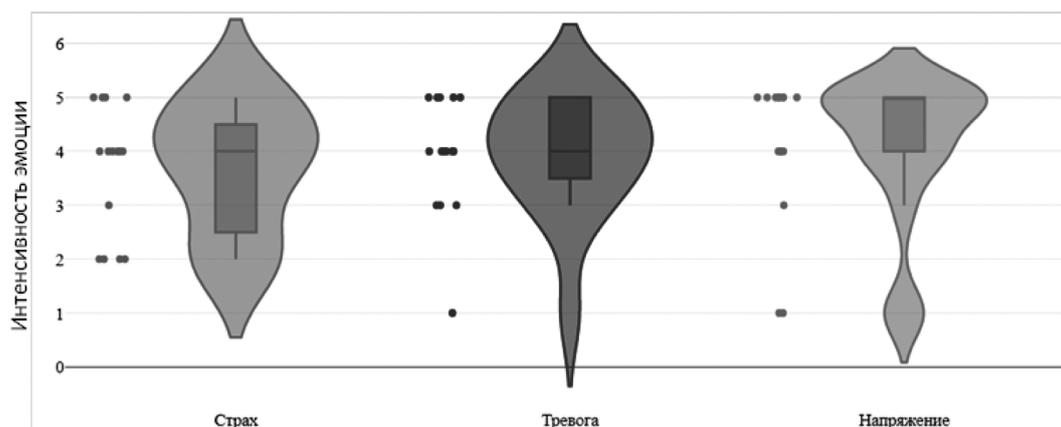


Рис. 6. Интенсивность у игроков страха, тревоги, напряжения при использовании в игре группы звукоряда «Комбинированная»

приемов оказалось наиболее эффективным для вызывания более высокой интенсивности страха, тревоги и напряженности, исходя из статистических данных. Взаимодействие громких, неопределенных и неприятных звуковых эффектов, оказалось значительно усиливало интенсивность вышеупомянутых эмоций по сравнению с контрольной группой. Это говорит о том, что, хотя методы, используемые в изоляции, могут быть эффективными, звуковые дизайнеры могут внести большой вклад в «устрашение» игры, включив все методы одновременно, без необходимости использования других «устрашающих» элементов.

### Заключение

Таким образом, рассматривая вариацию техник создания звукового ландшафта компьютерной игровой системы в контексте различных способов конструирования

эмоционального опыта игроков, можно утверждать, что игровой звукоряд представляет собой своеобразный инструмент в руках разработчика компьютерной игровой системы для воздействия на игрока и получения им эмоционального опыта. При этом эмоциональный опыт игрока будет включать в себя в той или иной мере идентификацию своих собственных эмоций, использование своих эмоций как фактор мотивации к мыслительной деятельности и проявлению креативности, фиксацию причин появления определенной эмоции и распознавание связи между мыслями и эмоциями; способность направлять свои эмоции для достижения поставленных целей. Для более эффективного конструирования такого опыта в контексте формирования и развития эмоционального интеллекта игроков необходимо использовать комбинированные техники организации звукового ландшафта, внедренные в геймплей компьютерной игровой системы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Овчинникова К.Р. Что происходит с памятью человека в информационном обществе // Мир психологии, №2, 2015, с. 232–243
2. Войскунский А.Е. Киберпсихология: современный этап развития. // Южно-российский журнал социальных наук. 2020. Т. 21. № 1. С. 21–39
3. Нозикова Н.В. Актуальность и перспективы становления педагогической киберпсихологии // Гуманизация образования. 2022, №2, с. 90–103
4. Ромашкова О.Н., Самойлов В.Е. К определению качества пакетной передачи речи в сетях подвижной связи // Научные исследования в космических исследованиях Земли. 2017. Т. 9. № 3. С. 39–44
5. Создаем трекер эмоционального стресса. [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://habr.com/ru/companies/darta\\_systems/articles/246509/](https://habr.com/ru/companies/darta_systems/articles/246509/) (Дата обращения 23.06.2023)
6. Управление человеческими эмоциями с помощью технологий может навсегда изменить общение. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://rb.ru/story/ai-controls-emotions/> (Дата обращения 23.06.2023)
7. Ромашкова О.Н., Пономарева Л.А., Василюк И.П. Применение инфокоммуникационных технологий для анализа показателей рейтинговой оценки вуза // В книге: Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. 2018. С. 65–68.
8. Овчинникова К.Р., Сосновская А.В., Ромашкова О.Н. Компьютерные игровые системы для обучения детей принципам здорового питания // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2022. № 4-2. С. 97–103
9. Овчинникова К.Р. Являются ли информационные технологии средством обучения? // Информатика и образование. 2017. № 9 (288). С. 46–50
10. Овчинникова К.Р. Информационная система как инструмент опережающего управления процессом обучения в высшей школе // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2015. № 2 (20). С. 51–62.

© Овчинникова Ксения Романовна (of\_csu\_ru@mail.ru); Шерняев Камилль Рафаэлевич (kshernyaev-21@edu.ranepa.ru);

Ромашкова Оксана Николаевна (ox-rom@yandex.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»