

СОЮЗ КИНЕМАТОГРАФИСТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В КИНЕМАТОГРАФЕ,
МЕДИАИНДУСТРИИ,
И ОБРАЗОВАНИИ**

**IX ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

(Москва, 18–20 октября, 1 ноября 2022 года)

МАТЕРИАЛЫ И ДОКЛАДЫ

**МОСКВА
ИПП «КУНА»
2022**

УДК 004.9
ББК 32.816

Погодина Ю. А., Погодин А. В., Галеев Р. И.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ЗВУКОВЫХ
МОДУЛЕЙ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BLUEPRINT
ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ UNREAL ENGINE 4**

Погодина Юлия Анатольевна, кандидат экономических наук
E-mail: pogodina.ya@ut-mo.ru
Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова

Погодин Александр Викторович, кандидат технических наук
E-mail: pogodin@bk.ru
Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова

Галеев Ренат Ильдарович
E-mail: gri@parusopen.ru
Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, лётчика-космонавта А. А. Леонова

В статье рассматривается возможность применения существующих технологий разработки звуковых модулей геймификации в образовании с использованием Blueprint для платформы Unreal Engine 4 с целью обогащения процесса обучения за счёт звукового сопровождения сценария учебного курса и тестовых кейсов в мультимедийной форме.

Ключевые слова: образование, геймификация, Blueprint, Unreal Engine, звуковое сопровождение.

Переход учебных заведений к дистанционным формам образования вызвал интерес к тематике геймификации образования, так как технологии создания компьютерных игр дают основу для старта разработки учебных материалов такого формата.

Разработка игры — затратный по времени и силам проект, особенно для начинающих программистов и команд разработчиков-любителей. Для того, чтобы этот процесс не затянулся на долгое время, необходимо чётко разграничить ответственность между членами команды. В разработке игр одной из главных частей является процесс реализации звукового сопровождения. Подбор правильной озвучки персонажей, фоновой музыки, звуков природы — всё это создаёт некую игровую атмосферу, в которую погружается человек. Звук и изображение являются равноправными партнёрами, если правильно дополняют друг друга.

Важным является выбор среды для разработки игры. Главным критерием для начинающей команды разработчиков-любителей является бесплатный доступ к среде разработки. Практическим стандартом для подобных ситуаций является набор инструментария и окружение («движок») Unreal Engine 4. Данная платформа написана на языке C++, что делает её продукты доступными для большинства современных операционных систем (Microsoft Windows, Linux, Mac OS), платформ (Xbox One, PlayStation 4, PlayStation 5) и iOS.

Движок использует модульную систему зависимых компонентов; поддерживает различные системы рендеринга (Direct3D, OpenGL, Pixomatic; в ранних версиях: Glide, S3, PowerVR), воспроизведения звука (EAX, OpenAL, DirectSound3D; ранее: A3D), средства голосового воспроизведения текста, распознавание речи, модули для работы с сетью и поддержки различных устройств ввода.

Все элементы игровой платформы представлены в виде объектов, имеющих набор характеристик, и классов, которые определяют доступные характеристики.

Для работы со звуком в рамках подготовки игрового образовательного контента требуются профессиональные инструменты. Анализ показал, что среди существующего программного обеспечения, можно выделить два наиболее подходящих.

Программа Audacity. Доступный многодорожечный аудиоредактор для аудиофайлов. Программа выпущена и распространяется

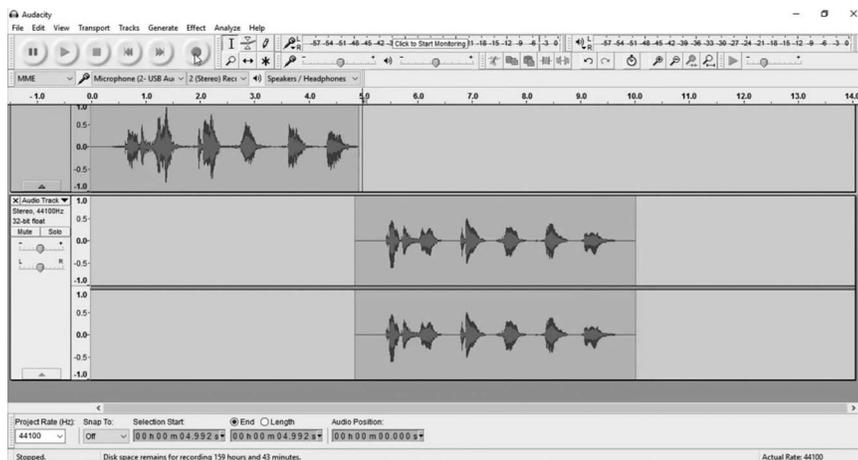


Рис. 1. Интерфейс программы Audacity

на условиях стандартной общественной лицензии GNU. Работает в операционных системах: Windows, Linux, macOS, FreeBSD и др. На рис. 1 представлен интерфейс программы.

Основные возможности программы:

- импорт и экспорт файлов WAV, MP3 (с использованием кодировщика LAME MP3), Vorbis, FLAC и др. форматов;
- запись с микрофона, линейного входа и других источников;
- запись с одновременным прослушиванием существующих треков;
- одновременная запись до 16 каналов (данная функция требует наличия звуковой карты);
- эффекты и расширения включены в объём поставки или устанавливаются отдельно (LADSPA, или на функциональном языке Nyquist);
- индикаторы уровней записи и воспроизведения;
- изменение темпа, сохраняя высоту звука;
- изменение высоты звука, сохраняя темп;
- шумоподавление;
- спектральный анализ с использованием преобразования Фурье с окнами различной формы;
- воспроизведение нескольких треков одновременно (без поддержки многоканального звука — при воспроизведении используются только два канала, в которые микшируются все треки);

- приведение треков с разными качественными характеристиками с автоматическим переводом под заданные характеристики проекта в реальном времени;

- сохранение файлов во многих форматах, предоставляемых библиотекой libsndfile.

Программа PreSonus Studio One. Это программный аудиоредактор и MIDI-секвенсор для написания музыки, который содержит ряд инструментов для редактирования, микширования и мастеринга готовых композиций. На рис. 2 представлен интерфейс данной программы.

Возможности программы:

- смешивание аудио и MIDI;
- поддержка эффектов и инструментов VST;
- встроенный эффект насыщения с аналоговым моделированием;
- автоматизация треков с расширенными возможностями редактирования;
- возможность встраивания эффектов VST в реальном времени в отдельные аудиообъекты, а не только в дорожки;
- поддержка миди-эффектов;
- фейдер VCA;
- высококачественная поддержка функциональности интерфейса перетаскивания;
- поддержка импорта видеофайла и его синхронизированной последовательности воспроизведения;



Рис. 2. Интерфейс программы PreSonus Studio One

— scratchboard (блокноты) — дополнительные параллельные последовательности для экспериментов.

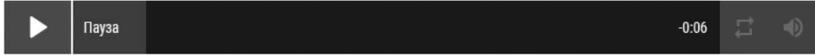
Программа Audacity имеет понятный и лаконичный интерфейс, открытый доступ ко всем утилитам, импорт-экспорт необработанных данных RAW, реверс, микширование, инвертирование волны, смену темпа и тональности, затухание и нарастание, богатую библиотеку эффектов. Главным достоинством является наличие русского языка, что делает программу максимально простой и понятной. А наличие полной бесплатной версии ставит её на первые места среди аналогов.

Чтобы экономить время при создании звукового сопровождения, можно задействовать бесплатную библиотеку звуков — Sound Pack. На рис. 3 представлена коллекция сайта проекта.

<input type="checkbox"/> 3D, объемные эффекты	36	<input type="checkbox"/> Аварии, столкновения	69	<input type="checkbox"/> Автобусы, поездка	30
<input type="checkbox"/> Авто-спорт, гонки, кросс	131	<input type="checkbox"/> Авто, транспорт, машины	654	<input type="checkbox"/> Анатомия, тело человека	158
<input type="checkbox"/> Анимация, комиксы	11	<input type="checkbox"/> Апллодисменты, овации	127	<input type="checkbox"/> Атмосферы, обстановки	135
<input type="checkbox"/> Аэропорт, аэровокзал	23	<input type="checkbox"/> Аэропланы, авиа	122	<input type="checkbox"/> Банки, бутылки, тара	65
<input type="checkbox"/> Бары, кафе, рестораны	32	<input type="checkbox"/> Будильники	26	<input type="checkbox"/> Бумага, газеты	61
<input type="checkbox"/> Бытовая техника	97	<input type="checkbox"/> Бытовые вещи и приборы	136	<input type="checkbox"/> Бытовые услуги	27
<input type="checkbox"/> Быт, обиход, дом	371	<input type="checkbox"/> Велосипеды	30	<input type="checkbox"/> Вертолеты	107
<input type="checkbox"/> Ветер, шум ветра	70	<input type="checkbox"/> Вещание, радио, ТВ	40	<input type="checkbox"/> Взрывы, детонация	103
<input type="checkbox"/> Видео-аудио техника	53	<input type="checkbox"/> Видео и кино эффекты	372	<input type="checkbox"/> Вода, шум воды	269
<input type="checkbox"/> Водоёмы, море, реки	96	<input type="checkbox"/> Военная техника	100	<input type="checkbox"/> Воздух, пар, газ	39
<input type="checkbox"/> Голоса, дикторы	92	<input type="checkbox"/> Голосовые эффекты	30	<input type="checkbox"/> Города и страны	138
<input type="checkbox"/> Горн, рог	27	<input type="checkbox"/> Гроза, раскаты грома	38	<input type="checkbox"/> Гудки, гудок	33
<input type="checkbox"/> Двери, окна	201	<input type="checkbox"/> Движение, трафик	73	<input type="checkbox"/> Деревня и ферма	93
<input type="checkbox"/> Дерево, древесина	27	<input type="checkbox"/> Дети, ребенок	122	<input type="checkbox"/> Дикие животные	242
<input type="checkbox"/> Деньги, монеты	48	<input type="checkbox"/> Дождь, шум дождя	59	<input type="checkbox"/> Домашние животные	81
<input type="checkbox"/> Железная дорога	39	<input type="checkbox"/> Животные, звери	144	<input type="checkbox"/> Замки и ключи	19
<input type="checkbox"/> Заставки, логотипы	46	<input type="checkbox"/> Звон, звонки	45	<input type="checkbox"/> Звуковой ландшафт	60
<input type="checkbox"/> Звуковые эффекты	280	<input type="checkbox"/> Зомби, мертвецы	100	<input type="checkbox"/> Игрушки, шумелки	46
<input type="checkbox"/> Игры, игровые	134	<input type="checkbox"/> Камеры, проекторы	42	<input type="checkbox"/> Камни, скалы	46
<input type="checkbox"/> Канцелярские вещи	42	<input type="checkbox"/> Колокола, бубенцы	40	<input type="checkbox"/> Комедия, юмор, приколы	120
<input type="checkbox"/> Компьютеры, программы	125	<input type="checkbox"/> Коммуникации	77	<input type="checkbox"/> Корабли, лодки, катера	121
<input type="checkbox"/> Космический транспорт	63	<input type="checkbox"/> Космос, вселенная	154	<input type="checkbox"/> Кошки, котятка	38
<input type="checkbox"/> Крики и реакции людей	56	<input type="checkbox"/> Кухня, столовая	111	<input type="checkbox"/> Леса, поля, джунгли	54
<input type="checkbox"/> Лесопилка, лесозаготовки	77	<input type="checkbox"/> Лошади, кони	75	<input type="checkbox"/> Магазины, торговля	61
<input type="checkbox"/> Материалы, вещества	28	<input type="checkbox"/> Мебель	31	<input type="checkbox"/> Медицина, больница	62
<input type="checkbox"/> Места, помещения	66	<input type="checkbox"/> Металл	56	<input type="checkbox"/> Механизмы	62
<input type="checkbox"/> Мотоциклы	136	<input type="checkbox"/> Музыка, мелодии	151	<input type="checkbox"/> Музыкальные инструменты	212
<input type="checkbox"/> Музыкальные подложки	48	<input type="checkbox"/> Музыкальные эффекты	163	<input type="checkbox"/> Мультфильмы, анимация	147
<input type="checkbox"/> Мусор, хлам	21	<input type="checkbox"/> Насекомые, земноводные	90	<input type="checkbox"/> Новый Год	96
<input type="checkbox"/> Общественный транспорт	76	<input type="checkbox"/> Общество, публика, люди	32	<input type="checkbox"/> Огонь, пламя	97
<input type="checkbox"/> Одежда, сумки, текстиль	37	<input type="checkbox"/> Оргтехника	50	<input type="checkbox"/> Оружие, выстрелы, война	356
<input type="checkbox"/> Офис, фирма	35	<input type="checkbox"/> Переключатели	47	<input type="checkbox"/> Пища, еда, напитки	60

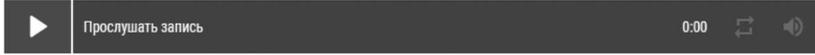
Рис. 3. Перечень звуков, шумов, звуковых эффектов библиотек Sound Pack

КАССОВЫЙ АППАРАТ - ЗВУК МР3 СКАЧАТЬ



Деньги, монеты 36726 92342 163.8 K6 2012-02-25

МОНЕТЫ ВЫСЫПАЮТ (2) - ЗВУК МР3 СКАЧАТЬ



Деньги, монеты 17267 39427 69.7 K6 2016-06-16

Рис. 4. Пример звукового сопровождения

Пример звукового сопровождения из библиотеки показан на рис. 4.

Часто требуется конвертация форматов звукозаписей, что можно выполнить непосредственно в Audacity.

Рассмотрим процесс «озвучки» костра в игровой сцене (рис. 5).

Костёр — очень интересный объект. В данном проекте, костер является некоей сферой, которая будет издавать звук горения и треска древесины. Сфера приобретает вид костра с помощью применения текстур. Сфера передвигается из списка фигур на локацию экспериментального проекта. Дальнейший алгоритм показывает настройку звука. Перенос осуществляется перетаскиванием



Рис. 5. Пример «озвучки» костра в игровой сцене

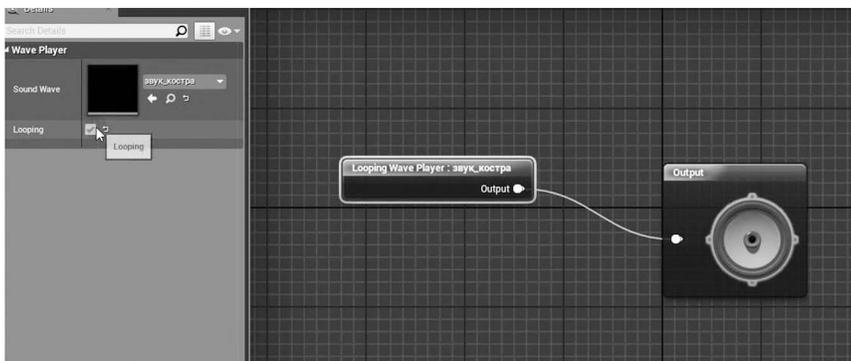


Рис. 6. Пример настройки звука горения костра



Рис. 7. Настройка костра

на сцену, в данном примере, непосредственно в сферу, именуемую костром. На рис. 6 показан пример настройки звука костра. Аналогичная работа выполняется и с остальными фигурами.

Затем файл со звуком переносится непосредственно в сферу с костром, после чего требуется более точная настройка (показана на рис. 7).

По умолчанию, при переноске звука на сцену, он будет бесконечно проигрываться по всей карте. Это требуется для фонового сопровождения, но не для требуемого объекта. С помощью утилиты *Override Attenuation* изменяются настройки. Видны характерные жёлтые линии вокруг сферы со звуком. Эта настройка помогает выбирать радиус, на который будет распространяться звук, т. е. звук костра будет слышен тогда, когда игровой персо-

наж подойдёт к сфере. Можно изменить радиус сферы или изменить фигуру.

Настройка проводится в отдельном игровом мире, в котором настраивается саунд-дизайн основных звучащих объектов. После отработки таких элементов, звуковое сопровождение выполняется непосредственно в основном проекте. Для реалистичности озвучки шагов, фоновой музыки и окружения требуется более точная настройка, с использованием возможности Blueprint.

Звуковое сопровождение придаёт компьютерным играм и построенным на их основе образовательным курсам элемент большей вовлечённости и реалистичности окружающих обстоятельств персонажа. Пользователю проще олицетворить себя с компьютерным героем, что улучшает запоминание и понимание материала, качественное погружение в него.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существующие технологии разработки звуковых модулей геймификации в образовании с использованием Blueprint для платформы Unreal Engine 4 помогут обогатить процесс обучения за счёт звукового сопровождения сценария учебного курса и тестовых кейсов [2] в мультимедийной форме.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Документация Blueprint Node. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/BuildingWorlds/BlueprintSplines/> (дата обращения: 01.09.2022).

2. *Погодин А. В., Погодина Ю. А.* Оценка результативности деятельности персонала с помощью информационной системы // Технологический форсайт: проектирование, внедрение, контроль, анализ. Сборник научных трудов по материалам Всероссийской школы-конференции. Москва : Техно-Декор, 2016. С. 28–31.

3. Unreal Engine 4. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unrealengine.com/en-US/> (дата обращения: 01.09.2022).

Alexander V. Pogodin, Yulia A. Pogodina, Renat I. Galeev

**FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF SOUND
GAMIFICATION MODULES IN EDUCATION USING
BLUEPRINT FOR THE UNREAL ENGINE 4 PLATFORM4**

Yulia A. Pogodina, PhD (Economics)

E-mail: pogodina.ya@ut-mo.ru

Leonov Moscow Region University of Technology

Alexander V. Pogodin, PhD (Engineering)

E-mail: pogodin@bk.ru

Leonov Moscow Region University of Technology

Renat I. Galeev

E-mail: gri@parusopen.ru

Leonov Moscow Region University of Technology

The article considers the possibility of using existing technologies for the development of sound gamification modules in education using Blueprint for the Unreal Engine 4 platform to enrich the learning process through audio accompaniment of the training course scenario and test cases in multimedia form.

Key words: education, gamification, blueprint, unreal engine, soundtrack.

REFERENCES

1. Dokumentatsiya Blueprint Node. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/BuildingWorlds/BlueprintSplines/> (data obrashcheniya: 01.09.2022).
2. Pogodin A. V., Pogodina Yu. A. Otsenka rezul'tativnosti deyatel'nosti personala s pomoshch'yu informatsionnoi sistemy // Tekhnologicheskii forsait: proektirovanie, vnedrenie, kontrol', analiz. Sbornik nauchnykh trudov po materialam Vserossiiskoi shkoly-konferentsii. Moscow : Tekhno-Dekor, 2016. P. 28–31.
3. Unreal Engine 4. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.unrealengine.com/en-US/> (data obrashcheniya: 01.09.2022).