

## АДАПТИВНЫЙ МОДУЛЬ ПОСТРОЕНИЯ СЦЕНЫ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ И ЕГО ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

*Устин А.И.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Медведев О.С. – ст. преподаватель кафедры ИПиЭ*

**Аннотация.** Цель проекта – разработка адаптивного модуля для построения проекции дополненной реальности и ее последующей настройки во время съемочного процесса при использовании LED экранов. Модуль разработан на базе игрового движка Unreal Engine и дополнения nDisplay и включает в себя все необходимые настройки для работы с конфигурацией проекции дополненной реальности.

**Ключевые слова:** интегрированный модуль, виртуальное производство, эргономическое обеспечение, Unreal Engine, nDisplay

**Введение.** В современном мире, в условиях стремительных технологических изменений, понятие «виртуальное производство» становится ключевым для индустрии развлечений и производства контента [1]. Эта инновационная методология в области производства обретает все большую значимость, предоставляя уникальные возможности для создания цифрового контента. Одна из технологий виртуального производства – съемка на LED экранах [2]. Съемка на LED экранах представляет собой инновационный подход к созданию контента, который эффективно сливает грани между виртуальным и реальным мирами. Этот метод съемки стал возможен благодаря использованию передовых технологий в сфере визуализации, в частности, LED-экранов с высоким разрешением. На этих экранах могут воспроизводиться виртуальные сцены, а также динамически меняться фон, что обеспечивает реалистичное окружение. Такой подход уменьшает затраты на постпродакшн и обеспечивает быстрое создание сложных сцен, артисты и режиссеры получают больший контроль над окружением, что способствует более точному воплощения их творческих идей.

Целью разработки является адаптивный модуль для динамического изменения и построения сцены дополненной реальности. Модуль представляет собой компактно собранный набор настроек для выбранной конфигурации сцены, что позволит сократить время для настройки конфигурации под LED экран и камеру. Все изменения будут производиться в реальном времени на съемочной площадке, где необходимо минимальное количество рабочих действий.

Модуль имеет следующие преимущества по сравнению с аналогами: интеграция в игровой движок, что позволяет быстрее получать доступ к основным функциям и тем самым быстрее оперировать сценой; удобный и интуитивно понятный интерфейс, который позволит быстрее принимать решения на съемочной площадке; работа нескольких пользователей через Multi-user editing в Unreal Engine.

**Основная часть.** Модуль разработан на основе ядра игрового движка Unreal Engine. Основа модуля состоит из SlateUIFramework, EngineCore, AppFramework и nDisplayClusterModule. Модуль написан на языке программирования C++, среда разработки Rider. AppFramework и SlateUIFramework включают в себя классы и функции элементов интерфейса игрового движка.

В системе реализованы функции отображения проекции виртуальной сцены (выводится проекция конфигурации сцены в окне просмотра), добавление базовых объектов (флаги, световые карты, зоны цветокоррекции) на виртуальную сцену, смена конфигурации виртуальной сцены (возможность выбора конфигурации из существующих

на уровне), настройка цветокоррекции компонентов виртуальной сцены, настройка параметров компонентов виртуальной сцены, управление параметрами объектов виртуальной сцены, изменение положения базовых объектов на проекции виртуальной сцены, переключение ориентации вида проекции виртуальной сцены и переключение типа проекции сценической точки зрения (перспектива, купол, развертка). Интерфейс максимально компактный для экономии рабочих действий для изменения настроек.

В системе реализованы следующие функции: отображение 2D проекции виртуальной сцены (осуществляется при запуске окна утилиты в области просмотра), добавление базовых объектов (флаги, световые карты, зоны цветокоррекции) на виртуальную сцену (производится пользователем в специальной панели), выбор конфигурации виртуальной сцены, отображение компонентов конфигурации виртуальной сцены (происходит автоматически при открытии окна утилиты), настройка цветокоррекции компонентов виртуальной сцены (включает в себя такие глобальные настройки, настройку теней, настройку среднего оттенка и настройку ярких участков; в каждой настройке есть подстройка для гаммы, насыщенности, контраста), настройка параметров компонентов виртуальной сцены. Для того чтобы показать взаимодействие пользователя с системой была разработана диаграмма вариантов использования, представленная на рисунке 1. Взаимодействие пользователя с виртуальной сценой происходит через проекцию конфигурации nDisplay. Далее через компоненты конфигурации у пользователя появляется возможность менять параметры цвета и настроек конфигурации. Пользователь может добавить дополнительные объекты на проекцию и редактировать их параметры.

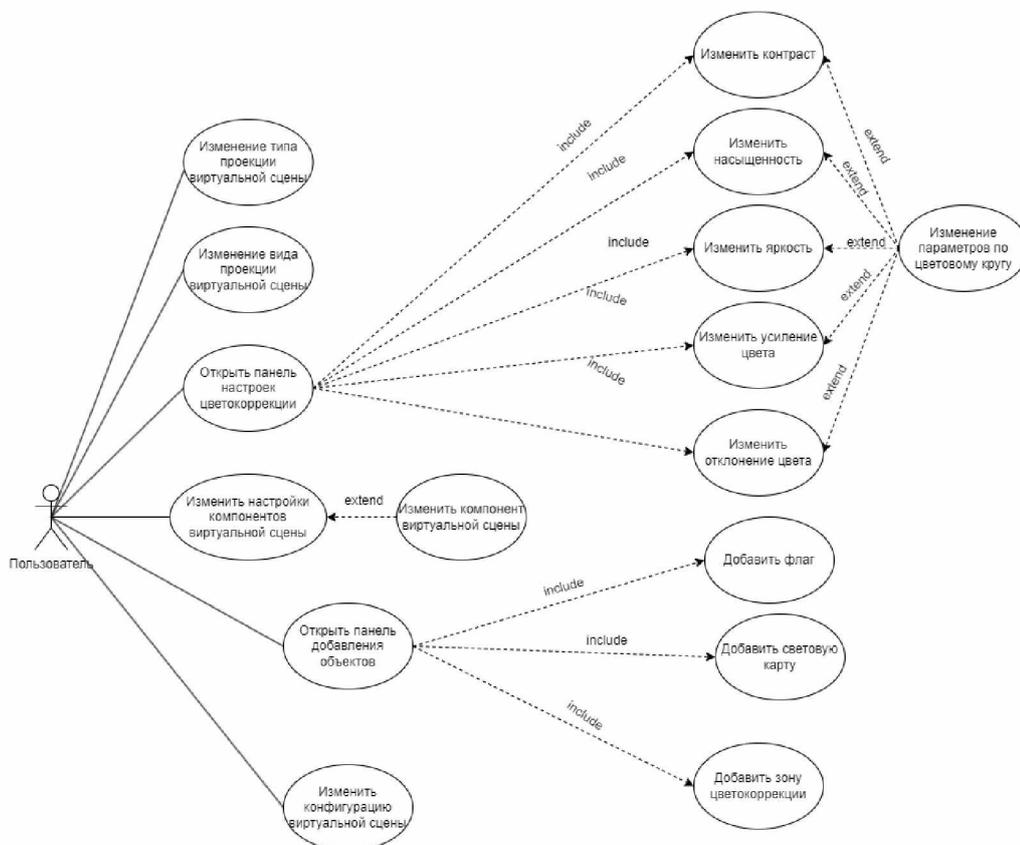


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

Также для представления взаимодействия пользователя время использования утилиты была разработана блок схема системы, представленная на рисунке 2.

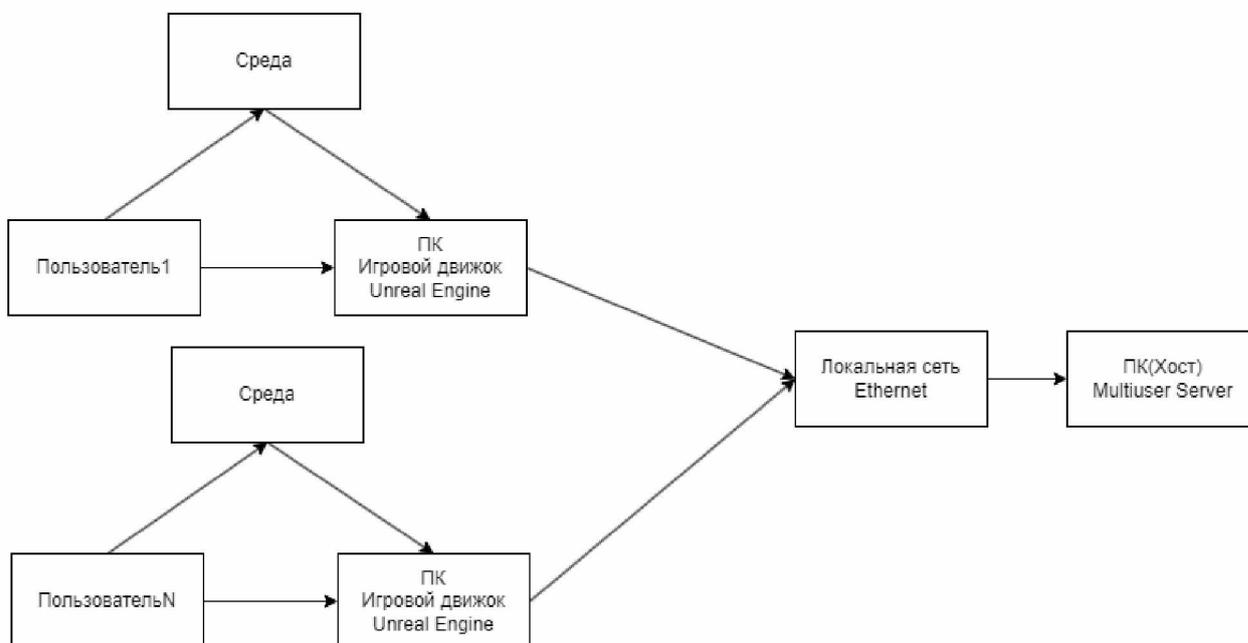


Рисунок 2 – Структурная схема системы

**Заключение.** В результате работы был разработан модуль на основе игрового движка Unreal Engine. Реализованы все описанные функции, что позволило сэкономить время поиска элементов управления. Функции добавления таких объектов как флаги, цветные и световые карты помогают добиться необходимой атмосферы на съемочной площадке. Интерфейс фреймворк позволяет настраивать панели так, как удобно пользователю. С учетом эргономической части проектирования приложения удалось соблюсти оптимальные значения для реализации удобного и понятного интерфейса пользователя.

### Список литературы

1. Что такое виртуальное производство? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://welcomepoint.pro/production>. – Дата доступа: 13.01.2024
2. LED студия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.leadingledtech.com/what-is-a-led-virtual-production-studio-in-depth-technical-analysis/#:~:text=VP%20studio%20is%20a%20new,effects%20directly%20on%20the%20set>. – Дата доступа: 13.01.2024

UDC 004.418

## ADAPTIVE AUGMENTED REALITY SCENE BUILDING MODULE AND ITS ERGONOMIC SUPPORT

*Ustin A.I.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Medvedev O.S. – senior lecturer of the Department of EPE*

**Annotation.** The aim of the project is to develop an adaptive module for building augmented reality projection and its subsequent customization during the shooting process when using LED screens. The module is developed on the basis of Unreal Engine game engine and nDisplay add-on and includes all necessary settings for working with augmented reality projection configuration.

**Keywords:** integrated module, virtual manufacturing, ergonomics, Unreal Engine, nDisplay