

# РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ СЛОЖНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Студент Кузнецов А. О.

*Научный руководитель — канд. физ.-мат. наук, доцент Головатый А.И.*

Белорусский государственный университет,  
факультет радиофизики и компьютерных технологий,  
кафедра интеллектуальных систем  
Минск, Беларусь.

Разработка обучающих интерактивных приложений представляет собой инновационное направление в сфере образования, сочетающее в себе современные методы обучения. В условиях стремительного развития цифрового мира традиционные методы передачи знаний все чаще уступают место интерактивным, адаптивным и персонализированным подходам. Такие приложения позволяют не только повышать эффективность обучения, но и делать его более увлекательным и доступным для широкой аудитории.

Для облегчения процесса обучения студентов военной кафедры БГУ была поставлена задача по созданию симулятора установки, который будет использован в образовательных целях. Целью работы являлась разработка учебного симулятора установки «ЗУ 23-2» с использованием 3D технологий и Unity.

Для достижения данной цели необходимо было решить следующие задачи:

- Изучить программно-аппаратные средства, используемые для создания компьютерных приложений, работающих с 3D моделями.
- Подготовить входные данные, необходимые для создания модели.
- Разработать геометрию модели и интегрировать её в симулятор.
- Реализовать взаимодействие пользователя с симулятором, обеспечивая интуитивно понятный интерфейс и реалистичное поведение модели.

При решении поставленных задач были использованы следующие инструменты

Unity: игровой движок, используемый для создания основной структуры приложения, управления взаимодействием пользователей и рендеринга 3D графики.[3]

- Autodesk Maya: программное обеспечение для создания высококачественных 3D моделей установки «ЗУ-23-2» и ее компонентов.[2]

- Substance Painter: программа для текстурирования, используемая для создания реалистичных текстур и материалов для 3D моделей.[1]

- C#: язык программирования для написания скриптов в Unity, обеспечивающих взаимодействие пользователей с 3D моделями и управление логикой обучения.[4]

Создание 3D модели установки осуществлялось в программной среде Maya. Оно включает в себя такие этапы, как подготовка референсов, создание геометрии модели, создание UV-развертки, экспорт модели в соответствующем формате, текстурирование модели [2].

Референс – это вспомогательный материал, который содержит наборы входных данных для выполнения работы. После правильной загрузки референсов были созданы геометрии 3D-модели. Как правило, этот этап начинался с построения простых фигур, таких как плоскость, куб, цилиндр и сфера, которые затем превращались с помощью инструментов 3D-моделирования в нужную форму. Геометрия не имеет цвета и не должна быть очень подробной, поскольку одна и та же поверхность при текстурировании может приобрести материал с различными свойствами.

На следующем этапе проводилось создание UV-развёртки 3D-модели [3]. Дело в том, что программы для текстурирования, в частности Substance Painter, не могут наложить текстуры на модель без предварительной обработки. Необходимо развернуть модель и сделать её двумерную версию.

После специального процесса «запекания» текстур получилось две карты: Normal Map и Ambient occlusion (AO). В конечном итоге получилась затекстурированная модель, готовая к внедрению в Unity (рис.1).



Рисунок 1. Затекстурированная 3D-модель

С помощью написанных скриптов в C# была осуществлена возможность взаимодействия пользователя с установкой [4].

Учебный симулятор установки «ЗУ-23-2» представляет интерактивную среду, в которой обучаемый может взаимодействовать с установкой, изучать ее компоненты и осуществлять различные операции, такие как сборка-разборка установки (рис.2), развертывание установки, наведение ее на цель. Благодаря трехмерной графике пользователь может более наглядно и детально изучать каждую составляющую и механизм установки. Есть возможность проводить компьютерную имитацию работы установки в условиях полигона. Также имеется раздел для проверки знаний, полученных при обучении.

В приложении реализованы несколько разделов:

1. Практический раздел, позволяющий взаимодействовать с установкой в виртуальной реальности, с помощью дополненной виртуальности осуществлена возможность привлекать дополнительные теоретические и визуальные материалы, позволяющие эффективнее освоить данную установку (рис.2).

2. Контролирующий раздел, позволяющий проверить уровень знаний пользователя о данной установке и правилах ее применения.

3. На полигон, в этом разделе можно осуществлять виртуальное взаимодействие с установкой, в условиях аналогичных реальным.

4. О программе



Рисунок 2. Практический раздел приложения

В результате выполнения поставленной задачи был разработан учебный симулятор установки «ЗУ 23-2», предоставляющий возможность изучить составные части установки и устройство автоматов, провести имитацию работы установки в полевых условиях, а также провести комплексную проверку полученных знаний. Для создания симулятора была использована платформа Unity3D, которая обеспечивает возможность разработки кроссплатформенных приложений с трехмерной графикой. Также в результате был сформулирован ряд рекомендаций, позволяющих на основе этой работы более быстро и эффективно создавать виртуальные приложения по изучению других подобных механизированных систем.

Использование данного приложения включено в учебный процесс на военной кафедре БГУ. Разработанное учебное приложение-симулятор включает в себя интерактивные 3D модели, анимации и обучающие сценарии, что позволяет пользователям эффективно изучать устройство и эксплуатацию установки «ЗУ-23-2» в виртуальной среде.

## *Литература*

1. Adobe Substance 3D Painter [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.adobe.com/products/substance3d/apps/painter.html>. Дата доступа: 21.05.2024.
2. Autodesk Maya [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autodesk.com/products/maya/overview>. Дата доступа: 21.05.2024.
3. Движок Unity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cubiq.ru/dvizhok-unity/>. Дата доступа: 18.05.2024.
4. Что такое C# [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://timeweb.com/ru/community/articles/что-такое-csharp>. Дата доступа: 20.05.2024.