

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Satbayev University

Институт кибернетики и информационных технологий

Кафедра кибербезопасность, обработка и хранение информации

Смагулова Назия Джумабековна

Создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Специальность 5В070300 – Информационные системы

Алматы 2021

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Satbayev University

Институт кибернетики и информационных технологий

Кафедра кибербезопасность, обработка и хранение информации

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой КБОиХИ

канд. техн. наук, ассистент-
профессор

 Н. А. Сейлова

« 28 » 05 2021 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Создание симуляции пространства обучения в условиях,
приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR
технологий»

Специальность 5B070300 – Информационные системы

Выполнил: Смагулова Н. Д.

Научный руководитель

Магистр технических наук, лектор

 Аристомбаева М.Т.

« 28 » 05 2021 г.

Алматы 2021

Satbayev University

Институт кибернетики и информационных технологий

Кафедра кибербезопасность, обработка и хранение информации

5B070300 – Информационные системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
КБОиХИ канд. техн. наук,
ассистент-профессор

 Н. А. Сейлова

« 28 » 05 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся: Смагуловой Назии Джумабековной

Тема: Создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий

Утверждена приказом Ректора Университета № 2131-б от «24» 11 2020 г.

Срок сдачи законченной работы «__» _____ 2021 г.

Исходные данные к дипломной работе: результаты преддипломной практики, обзор предметной области, сбор теоретического материала.

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Исследование понятия и сферы применения;
- б) Выбор средств проектирования и разработки VR-приложения;
- в) Реализация проекта.

Рекомендуемая основная литература: _____ наименований

ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Исследование сферы технологий виртуальной реальности	12.02.2021	
Проектирование и разработка приложения	18.03.2021	
Моделирование пространства для симуляции	20.04.2021	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименование разделов	Консультанты Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
«Создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий»			
Нормоконтролер			
Программная часть			

Научный руководитель: _____ Аристомбаева М.Т.

Задание принял к исполнению обучающаяся _____ Смагулова Н.Д.

Дата " __ " ____ 2021 г.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты - VR технологияларын қолдана отырып, нақты жағдайларға жақын жағдайларда оқыту кеңістігін модельдеу. Бұл оқыту жүйесімен бірге виртуалды технологияларды одан әрі дамытуға және студенттерге білім беру сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Жұмыс барысында VR технологиялары мен байланысты пәндік салаға талдау жасалды. Қосымшаны әзірлеу екі бөлікке бөлінеді: модельдеу кеңістігін құру және қолданушымен бағдарламамен өзара әрекеттесу үшін сценарийлер жазу. Бұл тезис Unity, Autodesk 3DS Max, OculusQuest2 сияқты құралдарды пайдаланып кеңістікті құруды қарастырады.

АННОТАЦИЯ

Целью данной дипломной работы является создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий. Которое позволит дальнейшее развитие виртуальных технологий совместных с системой обучения и повышению качества подачи знаний студентам. В ходе работы был проведен анализ VR технологий и связанной с ней предметной области. Разработка приложения разделена на две части: создание пространства для симуляции и написание скрипов взаимодействия пользователя с программой. В данной дипломной работе будет раскрыта часть создание пространства с использованием таких инструментов как – Unity, Autodesk 3DS Max, OculusQuest2.

SUMMARY

The aim of this thesis is to create a simulation of the learning space in conditions close to real situations, using VR technologies. Which will allow the further development of virtual technologies combined with the training system and improve the quality of knowledge delivery to students. In the course of the work, an analysis of VR technologies and the related subject area was carried out. Application development is divided into two parts: creating a space for simulation and writing scripts for user interaction with the program. This thesis will reveal a part of the creation of space using tools such as Unity, Autodesk 3DS Max, OculusQuest2.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	8
1	ИССЛЕДОВАНИЕ ПОНЯТИЯ И СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR).....	10
1.1	Преимущества и недостатки	11
1.2	Анализ существующих решений	11
2	ВЫБОР СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ.....	13
2.1	Постановка задачи	13
2.2	Описание целевой аудитории.....	13
2.3	Выбор инструментальных средств.....	15
2.3.1	Unity.....	15
2.3.2	Autodesk 3DS Max.....	16
2.3.3	Oculus Quest 2.....	18
3	РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ.....	20
3.1	Сценарии приложения.....	20
3.1.1	Обеспечение (охрана) безопасности жизнедеятельности (ОБЖ).....	20
3.1.2	Виртуальная обсерватория.....	21
3.2	Создание симуляции с использованием технологий виртуальной реальности (VR).....	21
3.3	Моделирование пространства для симуляции.....	22
3.3.1	Моделирование сцены для симуляции «обеспечение (охрана) безопасности жизнедеятельности (ОБЖ)».....	22
3.3.2	Моделирование сцены для симуляции «виртуальной обсерватории».....	31
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	35
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	36
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	37
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	38
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	40

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и востребованность в современных реалиях дипломного проекта «Создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий» в том, что виртуальной реальности (VR) на данный момент является прогрессирующей технологией, для визуализации и демонстрации, созданных техническими средствами объектов, что могут в полной мере заменить окружающий мир.

В ходе работы был проведен анализ VR технологий и связанной с ней предметной области.

Можно выделить несколько причин актуальности VR (виртуальной реальности) в сфере образования:

а) низкие цены на техническое оснащение. На данный момент они являются доступными для многих пользователей;

б) VR – технологии появляются в ряде сфер:

1) машиностроение;

2) телекоммуникации;

3) реклама и многое другое;

в) виртуальная реальность направлена не только на игровую индустрию, а так же она активно внедряется во все сферы деятельности человека.

Разработать программное приложение интуитивно понятное для пользователя, максимально моделирующее ситуацию и выход из нее. Которое позволит дальнейшее развитие виртуальных технологий совместных с системой обучения и повышению качества подачи знаний студентам.

К примеру, при пожаре в квартире стоит помнить о нескольких вещах:

- нужно обязательно сообщить в пожарную службу;
- немедленно покинуть квартиру, если задымление сильное;
- тушить огонь огнетушителем, а при его отсутствии пеной, порошком, песком или водой.

В самом приложении, рассматривая такую ситуацию, была разработана система очков и таймера. В дальнейшем такая система определения позволит пользователем понять их ошибки и исправить их в будущем.

Для этого были раскрыты возможности виртуальных технологий с применением таких инструментов как:

– «Unity» межплатформенной средой разработки, позволяющей создавать приложения, для компьютера и других устройств, удобный функциональный инструмент позволяющий находить практичные решения при разработки приложений;

– «OculusQuest2» шлем виртуальной реальности, созданный «OculusVR». Устройство полностью автономное, работающее на базе чипа «QualcommSnapdragon835»;

– «Autodesk_3DS_Max» это профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования и визуального представления, предоставляющая

возможность работать с визуализацией проектных работ, игр и различных анимацией.

Создание данного программного приложения показывает возможности виртуальных технологий, такие как:

- погружение в виртуальную реальность;
- применение знаний на практике;
- взаимодействие с новыми технологиями;

В виртуальной реальности можно моделировать различные сценарии от, максимально приближенных к реальным ситуациям, до фантастических вариантов.

Данный проект позволяет расширить кругозор и заинтересовать пользователя в виде игровой или интерактивной подачи информации в изучение науки и обучение на практике, не затрачивая больших ресурсов.

1 ИССЛЕДОВАНИЕ ПОНЯТИЯ И СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR)

Виртуальная реальность (VirtualReality (VR)) – это создание окружающего пространства человека с помощью технических средств, передаваемые ему через ощущения, такие как слух, зрение и другие.

На данный момент технологии VR позволяют влиять на визуальное восприятие человеком, а так же на его слух.

Самым востребованным и часто используемым средством погружения в VR являются специально разработанные шлемы или очки. Где перед глазами пользователя на расположенный дисплей выводится изображение в формате 3D.

Встроенные в корпус шлема или прикрепленные внешне на очки гироскоп и акселерометр передают данные отслеживания поворотов головы на компьютер или другую вычислительную систему, которая в ответ передает данные и изменяет изображение на дисплее у пользователя в зависимости от показаний датчиков.

В итоге создается ощущение виртуальной реальности с возможностью оглядываться и взаимодействовать с объектами.

Для взаимодействия с VR-технологиями традиционными контроллерами (мышь, джойстик и др.) уже недостаточно, поэтому в VR – технологиях их заменяют «3D» контроллерами (манипуляторами, позволяющими работать в трехмерном пространстве).

В современных шлемах VR есть один или несколько дисплеев с высоким разрешением и качественной цветопередачей, на которых отображается изображения для левого и правого глаза.

По внешнему виду данные шлемы имеют сходство с очками. Их можно разделить на три группы:

- очки виртуальной реальности, в которых вычислительные процессы и вывод изображения обеспечивает смартфон;
- очки виртуальной реальности, в которых обработку изображения на очки обеспечивает внешнее вычислительное устройство (ПК, Xbox, PlayStation и т.п.);
- автономные очки или шлем виртуальной реальности (LenovoMirageSolo, совместно с Google, OculusQuest от Facebook, SamsungGear VR и др.).

Шлемы виртуальной реальности являются основным неотъемлемым компонентом VR с полным погружением, поскольку обеспечивают пользователю объемное качественное изображение и стереозвучание, но так же позволяют частично изолироваться от окружающей реальности.

1.1 Преимущества и недостатки

Виртуальная реальность или VirtualReality (VR), в первую очередь, является потрясающей технологией симуляции и обучения. В шлеме можно смоделировать любую ситуацию – от специализированной записи различных концертов, что создадут ощущение пребывания на нем, до несуществующих картин.

Преимуществом данной технологии можно отнести следующие параметры:

- взаимодействие с пользователем на новом уровне. Посещение музеев, воссоздание ситуаций в которых человек маловероятно мог бы оказаться.

- кроме того это так же хороший досуг и возможность заинтересовать в игровой форме пользователей различными научными знаниями.

- развитие нестандартного мышления и восприятия.

Так же большим преимуществом данной технологии это внедрение виртуальной реальности в обучение. Что позволит пользователям, получить знания на новом уровне восприятия и закрепление теоретических материалов практикой.

Такие как проведение опытов в виртуальной лаборатории или взаимодействовать с объектами истории. К примеру, изучение строения курганов, путем осмотра внутренней части строения.

Недостатки технологии виртуальной реальности (VR).

- нагрузка на нервную систему, из-за близкого расстояния дисплея и резкости передачи кадров может вызвать головокружение.

- высокая цена устройства, что является временным минусом.

1.2 Анализ

Для реализации проекта были проанализированы похожие приложения. В ходе методологии были выявлены несколько вариантов. К примеру «VisualScience» – продукт, созданный для визуализации биологических объектов, от компании «MEL Science».

Данная система уроков позволяет визуализировать школьные сложные материалы для успешного изучения и запоминания.

В симуляции пользователь может взаимодействовать с клетками организмов и изучать их работу. Симуляции длятся от трех до семи минут, что легко позволяют интегрировать в школьную программу.

Так же примером для изучения был рассмотрен проект «Терра-Тех». Продукт созданный «Atlas VR», виртуальное пространство для моделирования как природных и техногенных объектов, так и процессов и явлений.

Есть так же созданная виртуальная лаборатория «СТЕМ-игры + Центр НТИ ДВФУ» от «VR Chemistry LAB».

Продукт представляет собой виртуальную лабораторию по химии, продемонстрированного на рисунке 1.1 страница 12. Данная программа

позволяет создавать новые лабораторные работы учителем без участия IT-специалиста.



Рисунок 1.1 – виртуальная лаборатория по химии.

2 ВЫБОР СРЕДСТВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ

2.1 Постановка задачи

Предметом исследования и задачи в дипломной работе это – изучение возможности технологий VR (виртуальной реальности) и их применения в целях обучения. Реализовать приложение с возможностью максимального приближения к реальным ситуациям или создание ситуация, в которых среднестатистический человек маловероятно сможет оказаться. При, этом минимизировать затраты и облегчить обучение.

Задачи, решаемые данной работой:

- изучение технологий виртуальной реальности VR;
- провести выбор виртуальных шлемов;
- исследовать актуальные средства разработки приложения;
- спроектировать информационную систему, с которой будет взаимодействовать приложение;
- разработать приложение в соответствии с общепринятыми стандартами и технологиями.

Требования к разрабатываемому приложению:

- наличие виртуального пространства приближенного к реальному миру;
- наличие объектов для взаимодействия с пользователем;
- наличие логического сюжета для пользователя с взаимодействием с виртуальной реальностью;
- присутствие вспомогательных объектов для пользователя;
- наличие оценочной системы для отображения действий пользователя в симуляции.

Создание данного программного приложения позволит пользователям обучаться в различных ситуациях приближенных к реальности, но при этом, не затрачивая ресурсы на строительство реального объекта. В дальнейшей перспективе данная область позволит повысить уровень образования, подготавливая к различным ситуациям, или открывая новые возможности.

2.2 Описание целевой аудитории

Приложение – симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий. В информационной системе образовательного учреждения данное приложение занимает область прикладного программного обеспечения направленного на пользователя и взаимодействует с системным программным обеспечением и аппаратным обеспечением показанного на рисунок 2.1 страница 14.



Рисунок 2.1 – схема взаимодействия приложения с информационной системы.

Данное приложения – симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий представляет собой создание методического программного обеспечения для обучения пользователей разных возрастов.

Программа создана с целью повышения интереса у обучающегося, к различным наукам и другим дисциплинам.

Где пользователь взаимодействует с преподавателем, который объясняет тему урока, и после для закрепления использует симуляцию пространства, где закрепляются знания на практике.

Диаграмма, приложение А, отображает взаимодействия пользователя с программой. На диаграмме прецедентов ясно показан процесс использования симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий.

Где первым этапом происходит настройка оборудование, такие как одевание шлема на пользователя и погружение его в среду симуляции VR технологий.

Далее идет процесс объяснения симуляции и ряд задач, которые должен решить пользователь. Время нахождения в симуляции может быть ограниченным самой задачей, или так же не ограниченным при условии, что время не превышает нормы стандарта введенной от создателей шлема виртуальной реальности.

После выхода из симуляции идет разбор пользователя с преподавателем ошибок, если они есть, или же объяснений тех или иных ситуаций возникших во время проведение симуляции.

2.3 Выбор инструментальных средств

2.3.1 Unity

Unity — межплатформенная среда разработки приложений и компьютерных игр, в бесплатном доступе от компании «UnityTechnologies».

Unity позволяет создавать компьютерные приложения, работающие на более чем двадцати пяти различных цифровых платформах, включающих персональные компьютеры, мобильные устройства (смартфоны и другие), интернет приложения и другие.

Главными преимуществами данного движка являются:

- эффективность в рендеринге 2D и 3D моделей и изображений. Их итоговое качество сравнительно лучше, чем в других платформах разработки;
- бесплатность, которая не ограничивает список доступных функций предлагаемых платформой;
- кроссплатформенность позволяет создавать приложения и игры на нескольких платформах, таких как консоли, персональные компьютеры, браузеры и мобильные устройства;
- простота и гибкость в использовании;

Однако вместе с этим существуют некоторые недостатки:

- занимает много памяти, что создаёт некоторые неполадки в системе;
- для разработки масштабного проекта требуется оптимизация, доступная при приобретении полной (платной) версии движка;
- создание текстур и ландшафтов необоснованно тратит больше усилий и времени.

Интерфейс Unity представляет собой рабочее пространство, состоящее из пяти окон рисунок 2.2 на странице 16. Такие как – «Сцена» позволяет создавать визуальную составляющую игры, предоставляя возможность смотреть на объекты и напрямую взаимодействовать с ними. Проект – отображает все доступные ассеты (файлы, которые сохраняются на жёсткий диск), которые можно задействовать при разработке, ими могут быть скрипты, текстуры, 3D модели, аудио и сцены.

Иерархия – показывает список всех игровых объектов, задействованных в «сцене», их можно перемещать в разном порядке на своё усмотрение и группировать для создания «семей» (объект, находящийся во главе каждой такой группы в «иерархии» называется «родителем», а сгруппированные в нём элементы – «детьми»).

Инспектор – отображает свойства игровых объектов и ассетов, которые были выбраны, его можно вызвать из «проекта» и «иерархии». Запуск – позволяет посмотреть превью игры в редакторе Unity и протестировать его с помощью панели инструментов сверху, чьи кнопки отвечают за запуск теста игры, её приостановки и прокрутки по каждому фрейму.

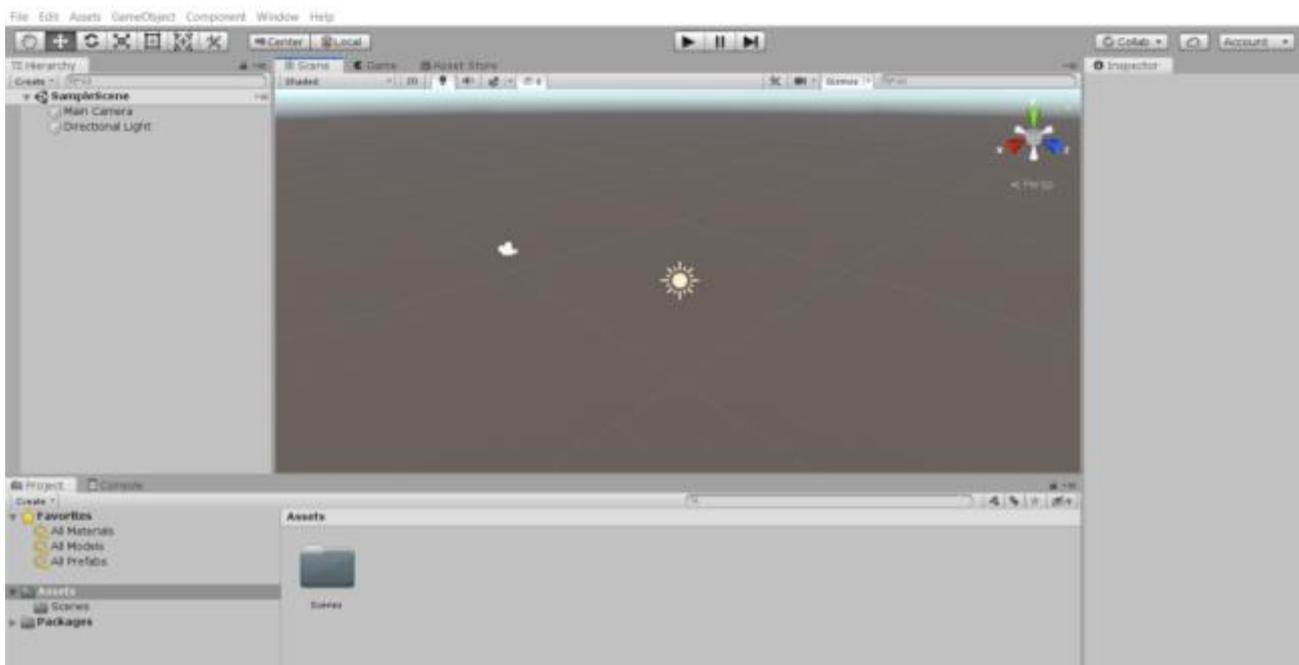


Рисунок 2.2 – рабочее пространство Unity.

Также, важно отметить, что в панели инструментов есть и другие функции, например, кнопки редактирования объектов, управления аккаунтами Unity, просмотра и отключения слоёв текстур на «сцене» и оформления окон в редакторе движка.

2.3.2 Autodesk 3DSMax

«Autodesk_3DS_Max» это профессиональное программное обеспечение для 3D – моделирования и визуального представления, предоставляющая возможность работать с визуализацией проектных работ, игр и различных анимацией.

Данная программа предлагает обширный и гибкий набор инструментов для создания прекрасных дизайнов с полным представлением пользователя. В «Autodesk_3DS_Max» мы можем создавать и предоставлять огромные миры и его детали в играх, и прочих видах приложений.

3DS_Max – представляет собой программу с разнообразными инструментами и полем для работы в трех ракурсах, фронтального вида, вид сверху, вид с боку, в зависимости от желаний мы можем менять видения объекта.

Для создания объектов используется инструментальная панель рисунок 2.3 страница 17, где мы можем создавать различные виды от простых фигур до сложных.

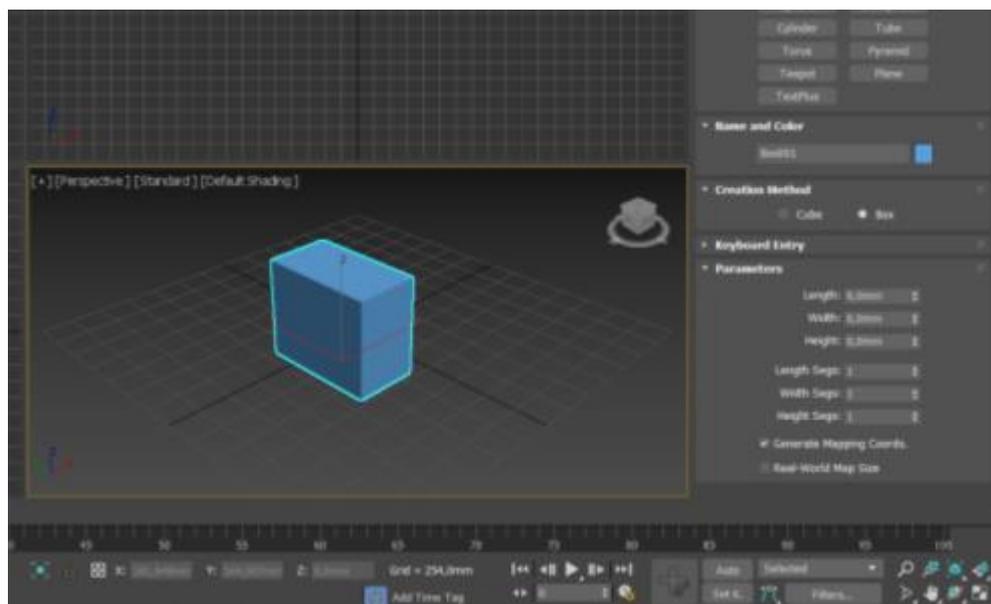


Рисунок 2.3 – окно инструментов 3DS_Max.

В зависимости от необходимости мы можем проводить модификации с объектами, воспользовавшись панелью ModifierList, меняя их структуры и вид.

Во время разработки проекта данная функция применялась для моделирования сложных объектов.

Панель инструментов рисунок 2.4 на странице 18, в верхней части панели позволяет нам объединять объекты в одно, изменять их параметры и настраивать сами инструменты.

Что упрощает взаимодействие с крупными и сложносоставными 3Dобъектами.

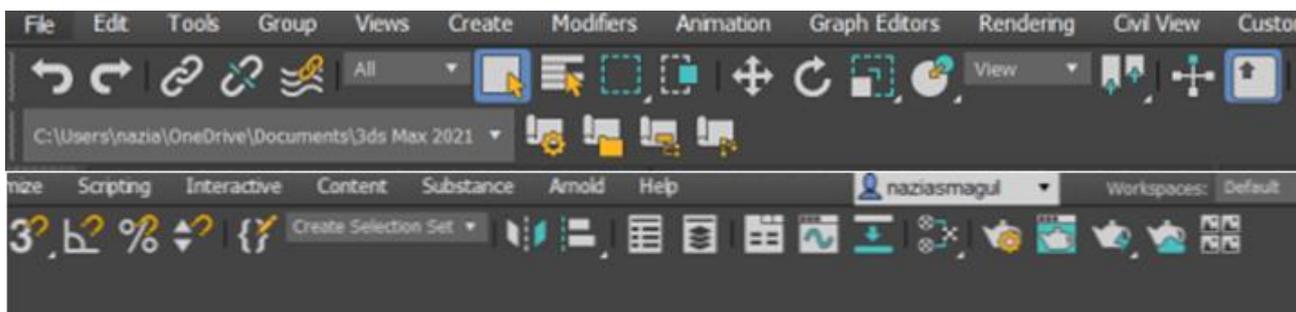


Рисунок 2.4 – панель управление в «Autodesk_3DS_Max».

В нижней части рабочего экрана программы находится шкала анимации, управление анимацией и инструменты позволяющие создавать ее. Что упрощает создание анимации объектов и понять действие блоков для дальнейшей разработки приложения.

Для того что бы применить готовые 3D модели в создание приложения «Autodesk_3DS_Max»можно экспортировать модели в различных вариантах расширения, что способствует возможности использовать 3D проекты во многих средах разработки.

2.3.3 OculusQuest 2

VR гарнитура OculusQuest 2 является автономным устройством, которое позволяет не затрачивать ресурсы компьютера и использовать встроенные процессы. Разрешение на дисплее для каждого глаза составляет– 1832x1920 точек. Характеристики OculusQuest 2:

- бренд: Oculus;
- модель: Quest 2;
- тип: автономная виртуальная гарнитура/VR шлем;
- разрешение (на глаз): 1832x1920 точек;
- основной процессор: QualcommSnapdragon XR2;
- объем памяти: 64/256 Гб;
- подключение: Wi-Fi/USB-C.

VR-гарнитура шлема представляет собой компактный шлем, внутри которого расположены два дисплея. На рисунке 2.5, показано разделение экрана на две одинаковые картинки, смещенные под определенным ракурсом.

Для каждого глаза есть специализированные линзы, помогающие фокусироваться глазу на картинке, и объединять все изображение в одно целое.

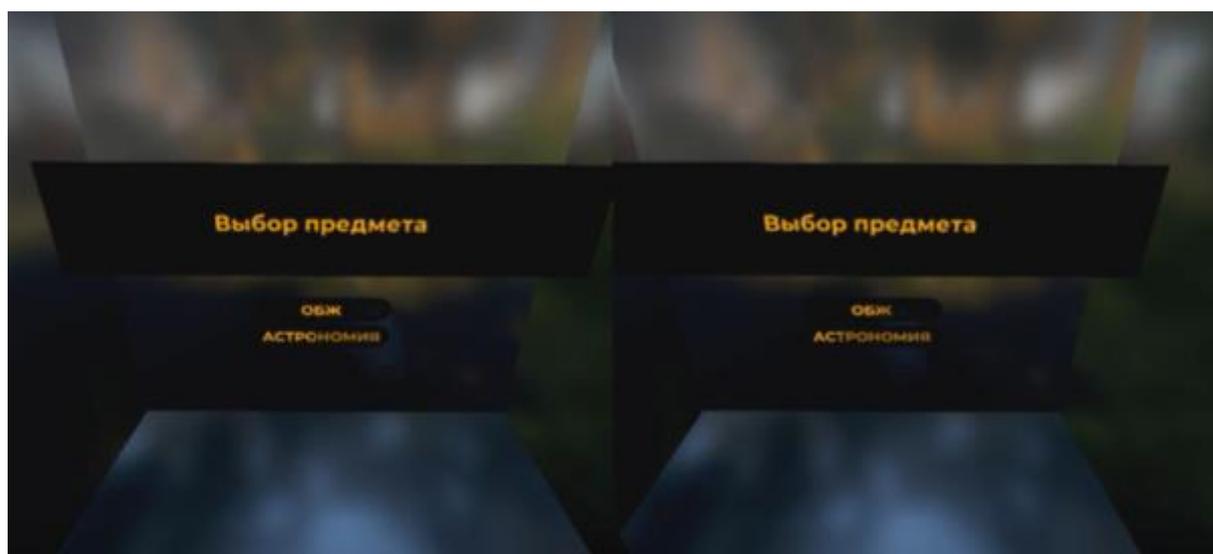


Рисунок 2.5 – приложение отображающееся в гарнитуре VRшлема.

Требования к системе у OculusQuest 2 не сильно завышены, сам данные VR шлем на минимальных параметрах может быть запущен на таких процессорах как –Intel i5-4590 / AMD Ryzen 5 1500X orgreater, где так же оперативная память не меньше 8 GB, и ОС являетсяWindows 10.

К видеокарте желательно быть не ниже – NVIDIA GeForce GTX 970 / AMD Radeon 400 Seriesorbetter. Для того что бы запустить OculusQuest 2 с подключением к компьютеру необходимо установка и настройка OculusLink рисунок 2.6 страница 19, с подключением кабеля, желательно не менее трех

метров. Где мы подгружаем необходимые библиотеки и подключаем VR устройство.

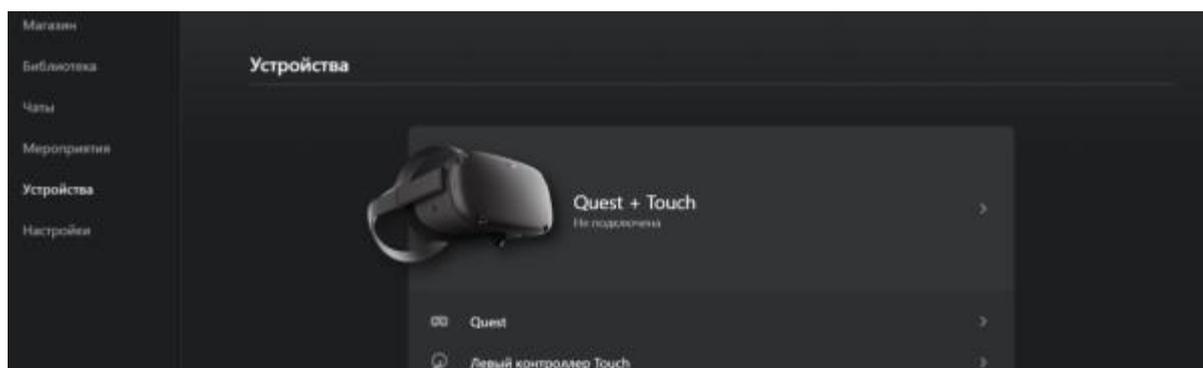


Рисунок 2.6 – установленное приложение OculusLink с подключенным шлемом.

3 РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ

3.1 Сценарии приложения

Дипломная работа: «Создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий». Для того что бы раскрыть тему и показать вид готового продукта были разработаны два сценария, такие как:

- обеспечение (охрана) безопасности жизнедеятельности (ОБЖ);
- виртуальная обсерватория.

3.1.1 Обеспечение (охрана) безопасности жизнедеятельности (ОБЖ)

Обеспечение (охрана) безопасности жизнедеятельности ОБЖ представляет собой воссоздание ситуации опасной для человека, и подготовка к способам обеспечения своей безопасности.

Была разработана сцена, в виде квартиры, в которой оказывается пользователь, где начинается пожар.

Для успешного выполнения всех этапов симуляции, пользователь должен выполнить ряд действий, такие как:

- звонок в пожарную службу;
- попытаться потушить возгорание огнетушителем;
- собрать необходимые документы;
- покинуть квартиру.

Так же в симуляции указывается подсчет очков для пользователя, отображающий то, что не получилось сделать, во время симуляции. В зависимости от выполненных или не выполненных задач, завершение симуляции будет отображаться по-разному.

Во время симуляции пожар в помещениях будет охватывать всю область сцены, увеличивая свое распространение.

Во время создание проекта было важно показать влияние пожара на объекты. С помощью смены освещения создавалась реалистичная картина, стимулирующая пользователя к выполнению задач.

Симуляция заканчивается после того как пользователь пройдет к двери, что бы покинуть зону пожара.

Далее идет подсчет очков, где появляется окно с отображением набранных очков и памяток. Начало симуляции и конец показан на рисунке 3.1 страница 21.

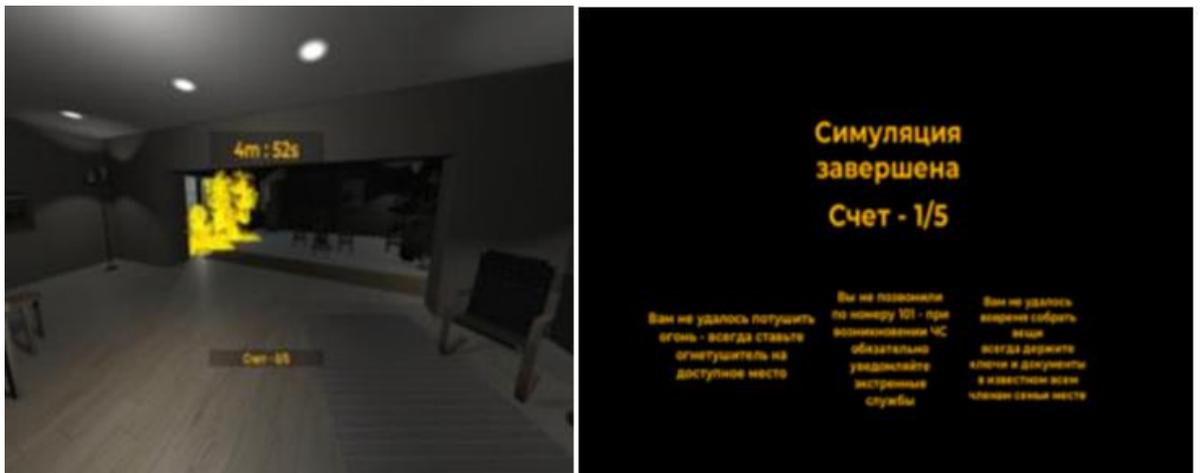


Рисунок 3.1 – симуляция ОБЖ.

3.1.2 Виртуальная обсерватория

Виртуальная обсерватория представляет собой интерактивное взаимодействие пользователя с солнечной системой и обучает его названиям планет и предлагает расположить планеты в правильном порядке от солнца.

Так же в этой симуляции можно изучать созвездия, и их название. Вид симуляции показано на рисунке 3.2.

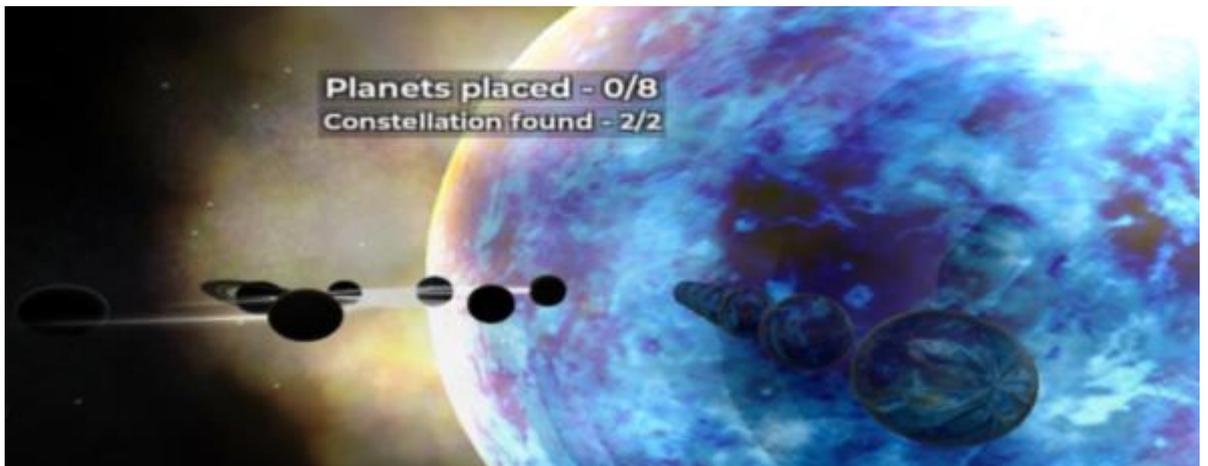


Рисунок 3.2 – общий вид симуляции обсерватории.

Сама симуляция обсерватории представляет собой космическое пространство, в виде черного фона и объектов, предоставленных перед пользователем.

3.2 Создание симуляции с использованием технологий виртуальной реальности (VR)

Виртуальная реальность — это искусственно моделируемое с помощью современных компьютерных технологий пространство, которое воссоздает ту или иную среду жизнедеятельности человека или иной, фантазийный мир.

Технология VR воздействует на визуальный и аудиальный канал восприятия пользователя, вызывая эффект реалистичного погружения в созданное компьютером окружение.

Для того что бы создать реалистичную сцену пространства для пользователя нам необходимо выполнить следующие пункты:

- выбор оборудования, через которое пользователь будет воспринимать симуляцию;
- написание сценарий взаимодействия пользователя с симуляцией пространства;
- выбрать среду разработки и создать сцену симуляции соответствующей сценарию и максимально приближенной к реальности.

В данной дипломной работе будет раскрыты этапы создания сцены симуляции по выбранному сценарию.

Для этого использовался инструмент «Autodesk_3DS_Max» и межплатформенная среда разработки «Unity».

Для создания симуляции, нужно представить, что такое виртуальную реальность и ее отличия от реального мира.

Человек воспринимает мир в основном через зрение, большая доля сенсорных ощущений приходится на глаза, далее на слух.

В результате виртуальная реальность направлена на визуальное восприятие.

Для того что смоделировать пространство максимально приближенное к реальности мы настраиваем положение пользователя в симуляции таким образом, что угол его зрения такой же как и в реальности.

Кроме того с помощью наложение материалов и текстур мы обманываем зрение человека, показывая ему привычные вещи, такие как цвет дерева, матовые или глянцевые поверхности, наложение теней и света что в общей картине создают ощущение погружения.

3.3 Моделирование пространства для симуляции

3.3.1 Моделирование сцены для симуляции «обеспечение (охрана) безопасности жизнедеятельности (ОБЖ)»

Чтобы полностью передать реалистичность ситуации пожара в квартире был спроектирован план комнат, по которому в «Autodesk_3DS_Max» была спроектирована 3D модель, с окнами, дверьми, и другими объектами, воссоздающие полную симуляцию пространства приближенного к реальному миру. План квартиры отображен на рисунке 3.3 страница 23.

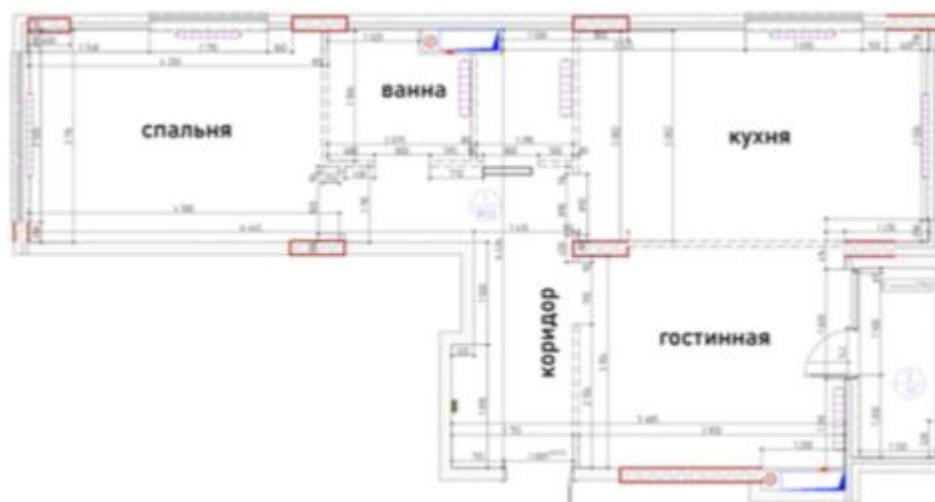


Рисунок 3.3 – план помещения симуляции квартиры для сценария ОБЖ.

Создание модели квартиры в «Autodesk_3DS_Max», для этого из блоков мы создаем макет помещения в черновом варианте.

Для успешного построения модели, нужно четко определить с заданными размерами стен, высоты и их толщины.

Как видно на рисунке 3.4, данная модель строит из отдельных блоков, различных по цвету, где стены потолок, разделены друг от друга. Создавая собой вид помещения, в котором в дальнейшем будет происходить симуляция ОБЖ.

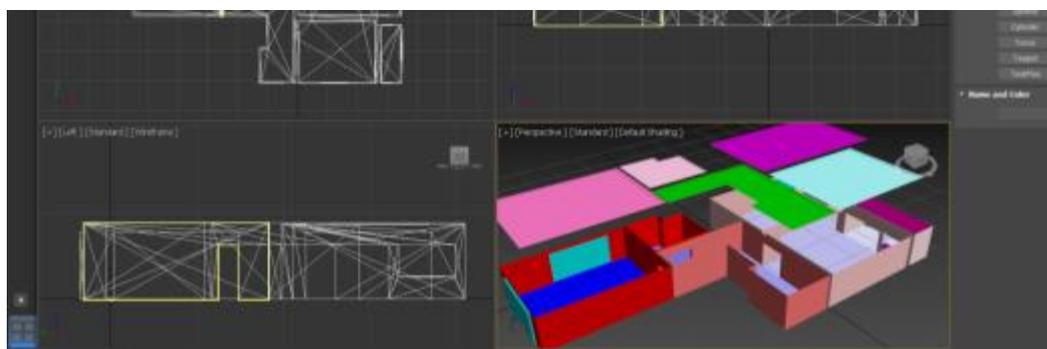


Рисунок 3.4 – спроектированная модель квартиры.

Так же приведен наглядный пример моделирование другого объекта, с детализацией для создания реалистичной сцены.

Моделирование окна в «Autodesk_3DS_Max», показанный на рисунке 3.5 страница 24. Как видно на окне есть полигональная сетка, которая является совокупностью ребер, граней и вершин.

Чем больше граней у модели, тем детализированным является объект.

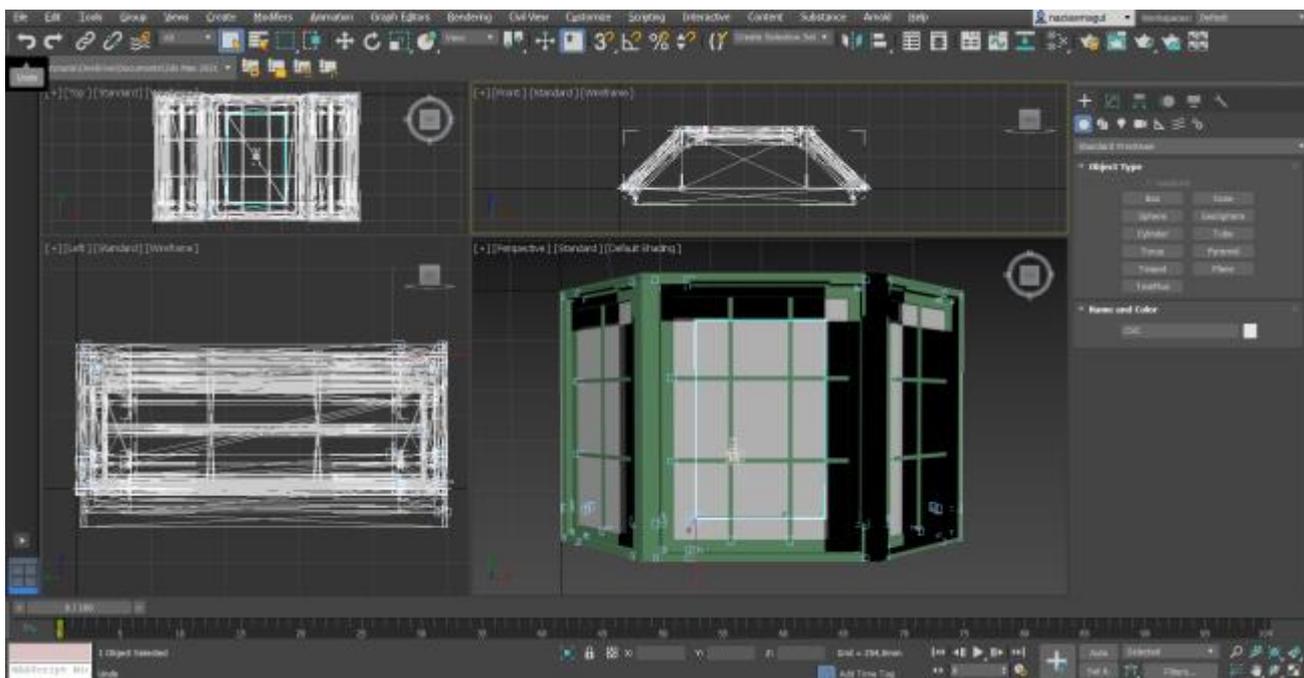


Рисунок 3.5– модель окна.

Для дальнейшей работы над видом квартиры мы импортируем модель в «Unity» межплатформенную среду разработки в формате – 3D Object (.fbx). Где работаем с наложением текстур.

Поскольку такая система упростит и повысит скорость загрузки приложения. Сама межплатформенная среда разработки объединит каркасную модель с материалами и текстурами, на выходе давая нам готовую сцену, приближенную к реальности.

Текстура (или Textures) – представляет собой растровое изображение, которое мы накладываем на поверхность 3D полигональной модели для придания ей различных свойств, таких как окраска, или цвета, фактуры и иллюзии рельефа.

Для добавления текстур в Unity мы создаем папку «Textures» где размещаем все нам необходимые материалы. В зависимости от размера или фактуры объекта, текстуры могут различаться по компонентам в ней.

Далее мы видим как в межплатформенной среде разработки «Unity» каждый отдельный блок квартиры разделяется на части, на которую после из папки «Textures» идет ссылка на нужную текстуру.

Так, в гостиной паркет, а в ванной на полу плитка, на рисунке 3.6 страница 25 показаны текстуры расположенные в папке.

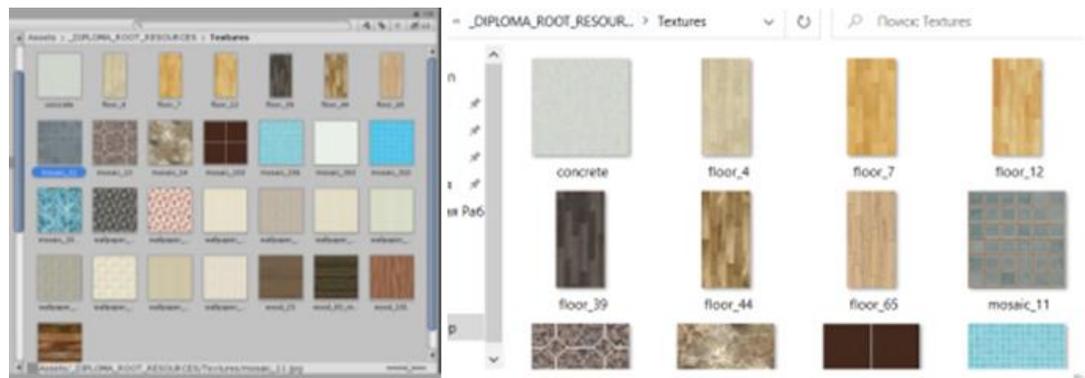


Рисунок 3.6 – папка с текстурами.

В зависимости от необходимости мы настраиваем нужные нам параметры. На рисунке 3.7 отображен готовый вариант квартиры с налаженными текстурами на каждый отдельный блок.

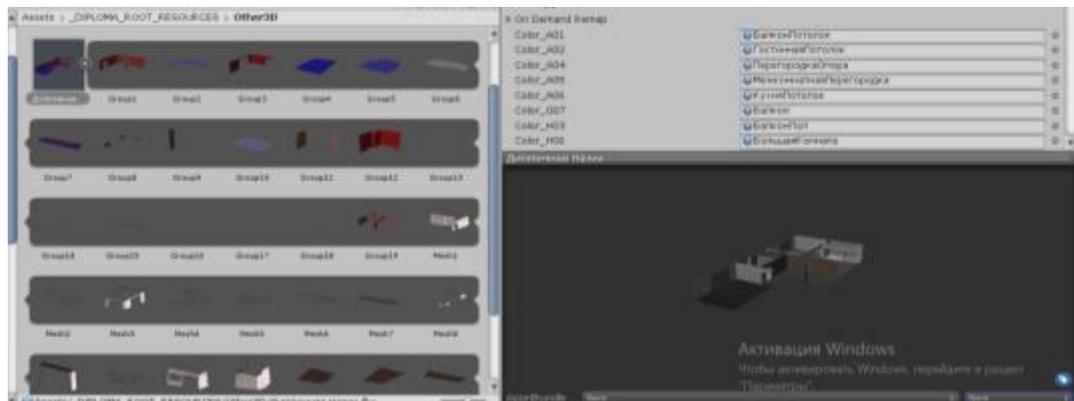


Рисунок 3.7 – готовая модель квартиры.

Так же как создавалась каркасная модель квартиры в «Autodesk_3DS_Max», мы создаем другие объекты. В зависимости от необходимости мы можем просто создавать кубы, добавляя на нее готовые изображения текстур, что будут визуально восприниматься как рельефный объект. На рисунке 3.8 страница 26 показаны готовые объекты интерьера, что по сути являются сложно составными фигурами куба. К примеру, мы не можем открыть микроволновку поскольку столь сильная детализация не является нужной. В приложении Б показаны модели интерьера для сценария ОБЖ.



Рисунок 3.8 – модели готовых объектов интерьера.

Поскольку мы создали модели квартиры и объектов в ней. Далее нам необходимо на каждую модель предметов добавить взаимодействие с пользователем. Физические законы и возможность перемещать эти предметы с места на место.

Для этого в «Unity» есть возможность на каждый наш необходимый объект наложить параметр оборачивания боксом, и к нему применять правила физики рисунок 3.9.

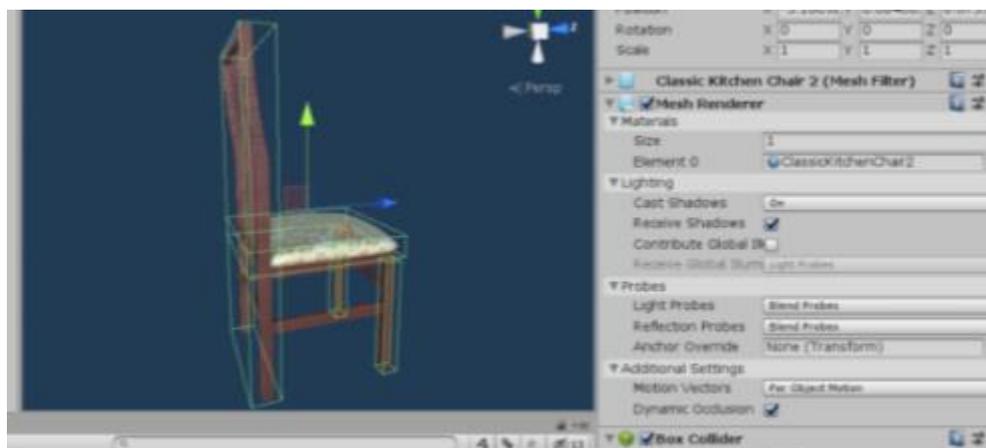


Рисунок 3.9 – модель стула с отображением наложенного бокса.

Для этого, к примеру, мы можем применить функцию «Rigidbody» что придает объекту свойства твердого тела, которому мы не можем под воздействием силы менять свойства. Так же используя ряд характеристик, мы можем присвоить ему определенные параметры. К примеру «UseGravity» придает свойства гравитации.

Как видно на панели рисунок 3.10 есть настройки модели стула. Где мы указываем необходимые нам свойства. Так же здесь в этой панели мы можем добавлять скрипты на взаимодействие с пользователем.

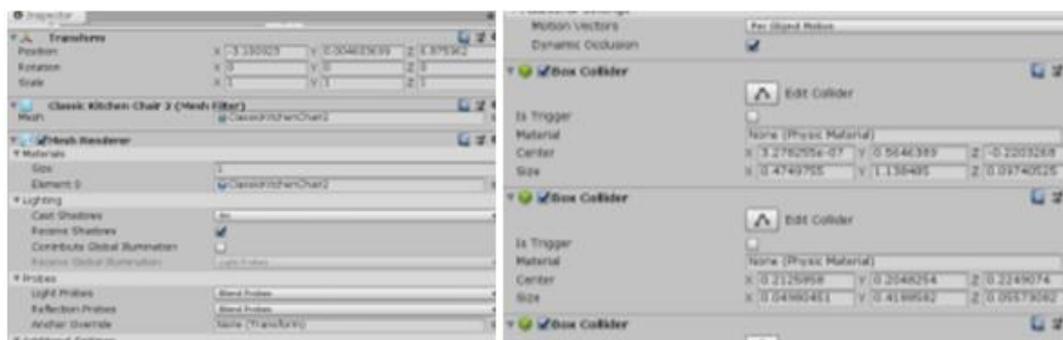


Рисунок 3.10 – параметры модели стул.

«Rigidbody» функции так же есть параметр drag – что выполняет функцию торможения и плавности переноса объекта при его броске.

Немаловажным фактом для физики является – компоненты коллайдера определяющие форму объекта для целей физических столкновений.

Коллайдер, который является невидимым, не обязательно должен иметь ту же форму, что и сетка объекта, и на самом деле грубое приближение часто более эффективно и неотличимо в игровом процессе.

Самыми простыми (и наименее ресурсоемкими) коллайдерами являются так называемые примитивные типы коллайдеров. В 3D это Box Collider, Sphere Collider и Capsule Collider. В 2D вы можете использовать Box Collider 2D и Circle Collider 2D.

Любое их количество может быть добавлено к одному объекту для создания составных коллайдеров.

Теперь этот объект можно перемещать в пространстве, а так, же он при столкновении с другими объектами будет отталкиваться, и иметь нужные физические законы. Как видно ниже на рисунке 3.11, показано взаимодействие стула с пользователем.

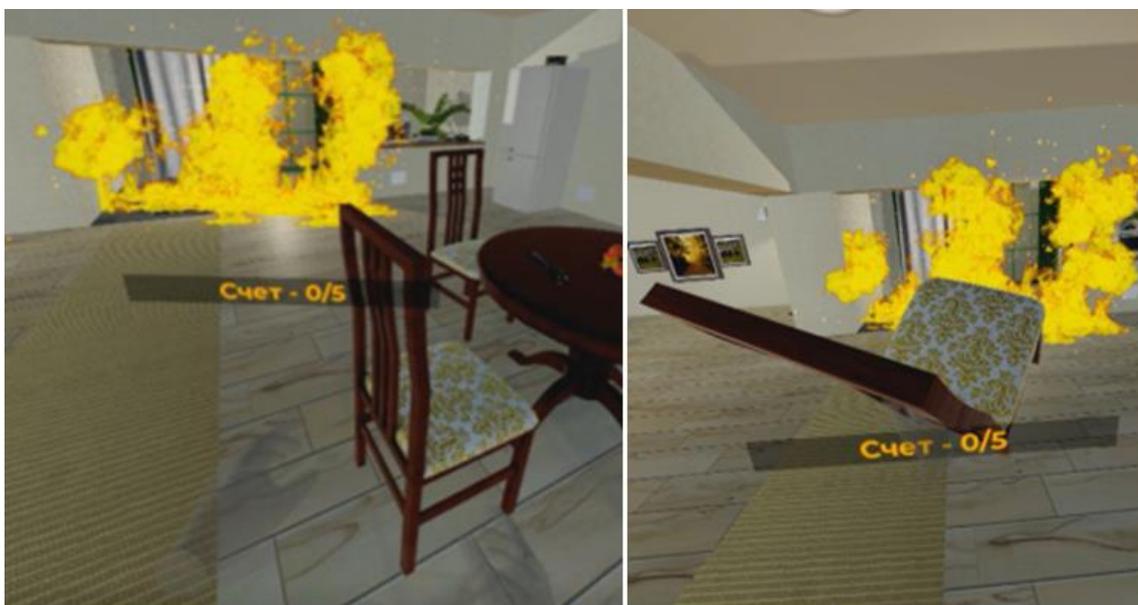


Рисунок 3.11– перемещение стула в пространстве.

Важной частью в виртуальной реальности является правильное взаимодействие пользователя с объектами. К примеру, при перемещении стула должно быть визуально, казаться, что стул имеет определенный вес.

Предположим, если при броске на пол стул отскочит как легкий мяч и отлететь слишком далеко, у пользователя создается ощущение нереальности происходящего.

Настройка физики объектов является важной частью проекта, поскольку для пользователя необходимо создать иллюзию погружения в виртуальную реальность, каждый объект интерьера в проекте настраивается в зависимости от своих характеристик.

Результат созданной модели квартиры со всеми объектами декора и мебелью в ней показаны на рисунок 3.12 страница 28.



Рисунок 3.12 – модель квартиры с размещенными в ней объектами.

Не маловажным фактором восприятия является освещение в помещении, свет для зрения человека играет важную роль.

Только от передачи отражения бликов и теней у предмета наш мозг может проанализировать свойства объекта, такие как его мягкость или твердость, как и расстояние от человека.

Поэтому в проекте учитывается несколько примеров освещения, от темного до светлого.

Резкие перемены света, такие как мигание или искры от проводки могут стимулировать мозг об опасности, что на подсознательном уровне будет требовать пользователя поспешить с выполнением задачи рисунок 3.13.

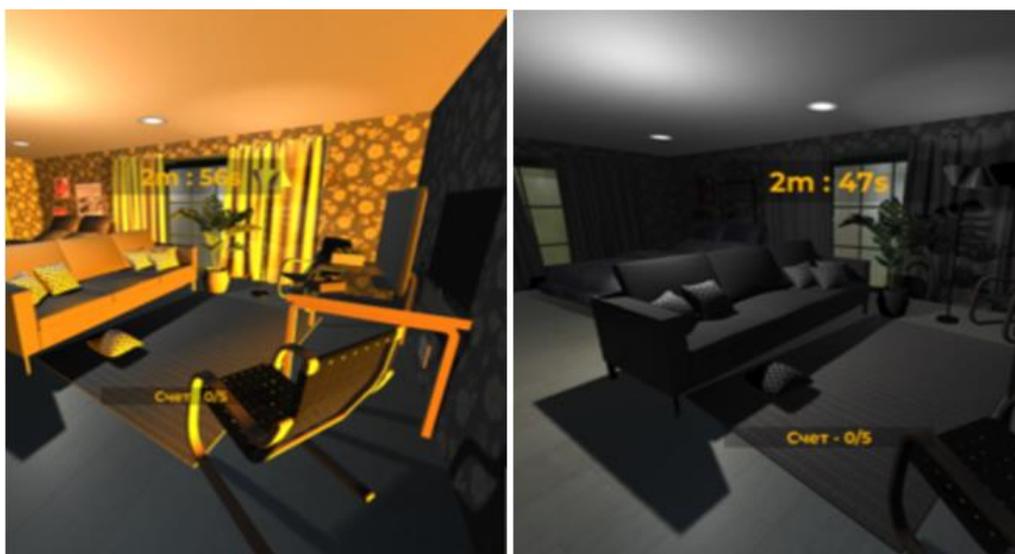


Рисунок 3.13 – модель объектов в квартире при смене освещения.

Так же в сцену добавлено отсутствие освещения в ванной комнате, и для выполнения задания, там спрятан ключ, что является наглядным пособием держать необходимые вещи в доступных местах.

Как видно ниже показано, что пользователю необходимо найти фонарик и осветить помещение рисунок 3.14.

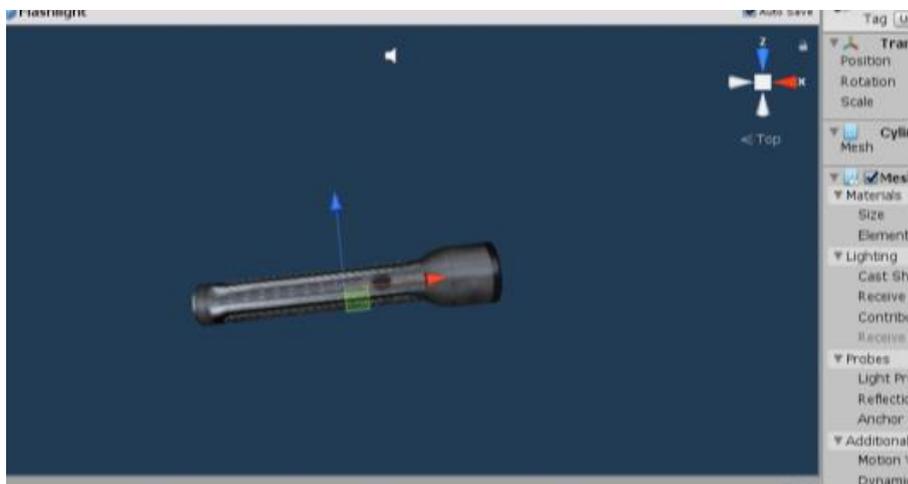


Рисунок 3.14 – модель фонарика

В данную модель встроены такие функция как включение света, что при использование, будут играть роль осветительного устройства.

Распространение света по помещению так же важно для восприятия, нужно не ошибиться в светопередаче, поскольку при тусклом освещении пользователь ясно не увидит картины, работа фонарика показана на рисунке 3.15.

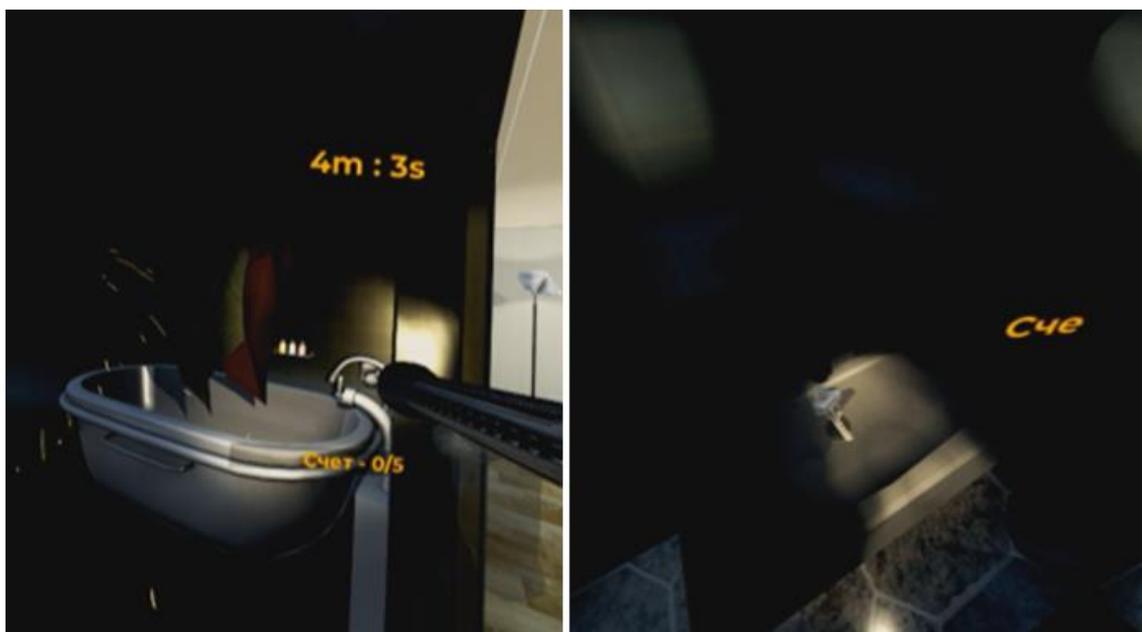


Рисунок 3.15 – использование фонарика в сцене.

Далее рассмотрим модель огнетушителя, что так же взаимодействует с пользователем. Данная модель представляет собой цилиндр.

На который, после была добавлена ручка управления огнетушителем, и наложенными материалами и текстурами рисунок 3.16.

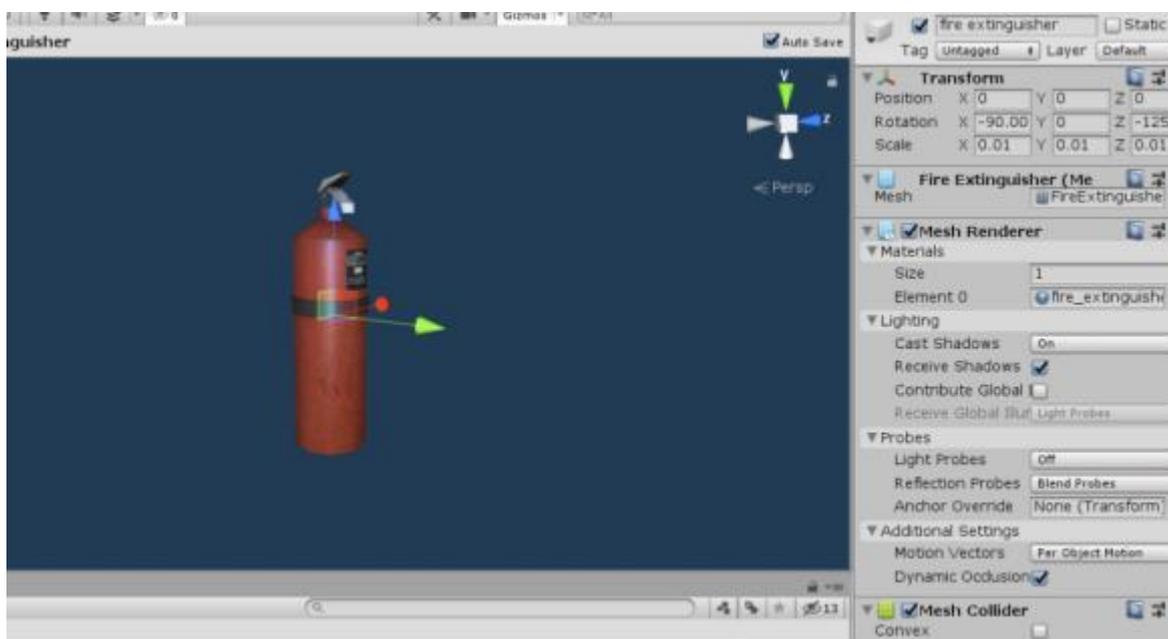


Рисунок 3.16 – модель огнетушителя.

Данный объект играет важную роль в симуляции, поэтому для наглядного пособия о том, что огнетушитель должен располагаться в видимом и доступном месте, мы его разместили вблизи эпицентра пожара, но при этом спрятали за модель растения рисунок 3.17.



Рисунок 3.17 – взаимодействие пользователя с огнетушителем.

Как видно для создания модель мы первоначально продумываем общий план действий в сцене, и после, отталкиваясь от него, мы делаем необходимые нам модели для реализации проекта максимально приближенного к реальности.

3.3.2 Моделирование сцены для симуляции «виртуальной обсерватории»

Для этой сцены нам не нужно создавать окружающие декорации и проектировать саму сцену, поскольку пользователь оказывается в пространстве космоса, где перед ним есть такие объекты как планеты, солнце и звезды. Окружает же его темный фон с изображением созвездий рисунок 3.18.



Рисунок 3.18 – симуляция виртуальной обсерватории.

Ниже приведен пример рисунок 3.19 создания модели планеты на основе построение сферы, где после мы накладываем текстуры. Так же видно, что от зависимости количества полигонов сфера будет иметь гладкую поверхность.

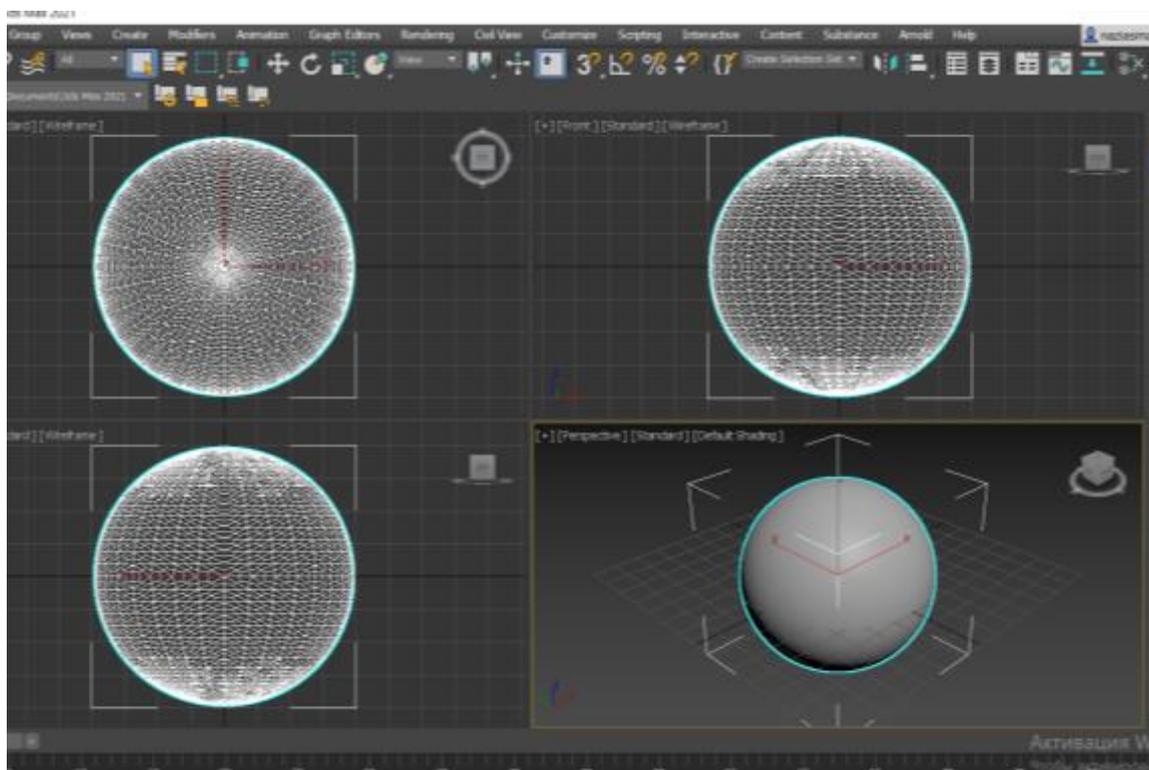


Рисунок 3.19 – модель планеты.

Моделирование колец Сатурна в виде плоской поверхности. Для этого мы создаем сферу, меняем количество полигонов, так что бы сфера стала плоским кругом.

Затем используя инструмент выдавливания, мы вырезаем в плоскости круг. Таким образом, мы придаем объекту форму кольца Сатурна рисунок 3.20.

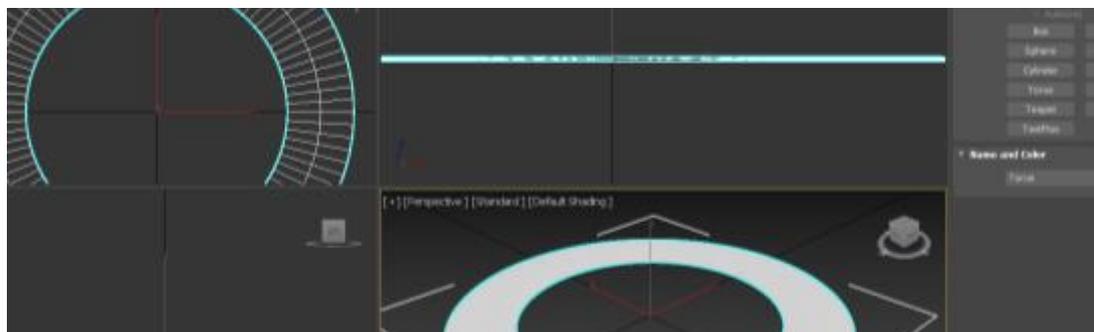


Рисунок 3.20 – модель колец Сатурна.

Поскольку планеты все имеют шарообразное строение, то была смоделирована одна каркасная основа, на которую после накладывались различные текстуры в соответствии с планетами.

Для создания реалистичных моделей планет мы используем текстуры, показанные ниже, находящиеся в каждой папке отдельно для каждой планеты. Данные текстуры были обработаны со снимков спутника, рисунок 3.21.

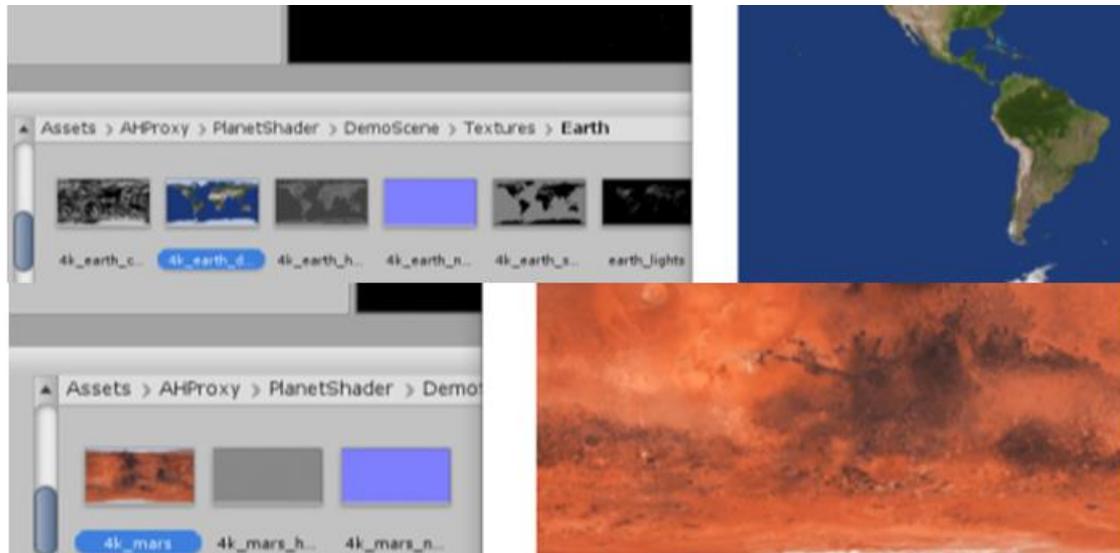


Рисунок 3.21 – текстуры планет Земля и планеты Марс.

После наложение всех текстур, материалов и объединения в одну готовую модель, ниже на рисунке виден результат работы на рисунке 3.22 страница 33, в приложение В, показаны все модели планет.



Рисунок 3.22 – готовый вид планет, Земля.

При взаимодействии с планетами, что бы пользователь мог их перемещать, мы так же как и в сцене ОБЖ, используем функцию «Rigidbody». Для того что бы планет, не проходили сквозь друг друга необходимо настроить параметры функции определенным образом.

Ниже видно перемещение планет в пространстве пользователем рисунок 3.23. Для того что бы пользователь мог взять нужную планету, ему необходимо с помощью джойстиков передвинуться к позиции планеты, захватить ее и перетащить на ее позицию от солнца.



Рисунок 3.23– перемещение модели планеты Земля.

Связывающие световые линии между планетами способствует быстрому нахождению последовательности планет от солнца.

Данные линии помогают пользователю определить какая планета следует за другой, как видно на рисунке 3.24 страница 34, нам необходимо взять

нужную модель планеты, при условии, что если мы взяли не ту, то она не сможет встать в необходимую нам позицию. Линия представляет собой протяженность лучей в настройке, что привязана к моделям.



Рисунок 3.24 – связывающая линия подсказки планет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе было разработано приложение «Создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий».

Были изучены возможности технологий VR (виртуальной реальности) и их применения в целях обучения. Во время выполнения работы было реализовано приложение с возможностью максимального приближения к реальным ситуациям, в которых среднестатистический человек маловероятно сможет оказаться.

Были выполнены следующие задачи, дипломной работы:

- изучены технологии виртуальной реальности VR;
- проведен анализ и выбор виртуальных шлемов;
- исследованы актуальные средства разработки приложения;
- разработано приложение в соответствии с общепринятыми стандартами и технологиями.

Были достигнуты следующие требования в разработанном приложении:

- наличие виртуального пространства приближенного к реальному миру;
- наличие объектов для взаимодействия с пользователем;
- наличие логического сюжета для пользователя с взаимодействием с виртуальной реальностью;
- присутствие вспомогательных объектов для пользователя;
- наличие оценочной системы для отображения действий пользователя в симуляции.

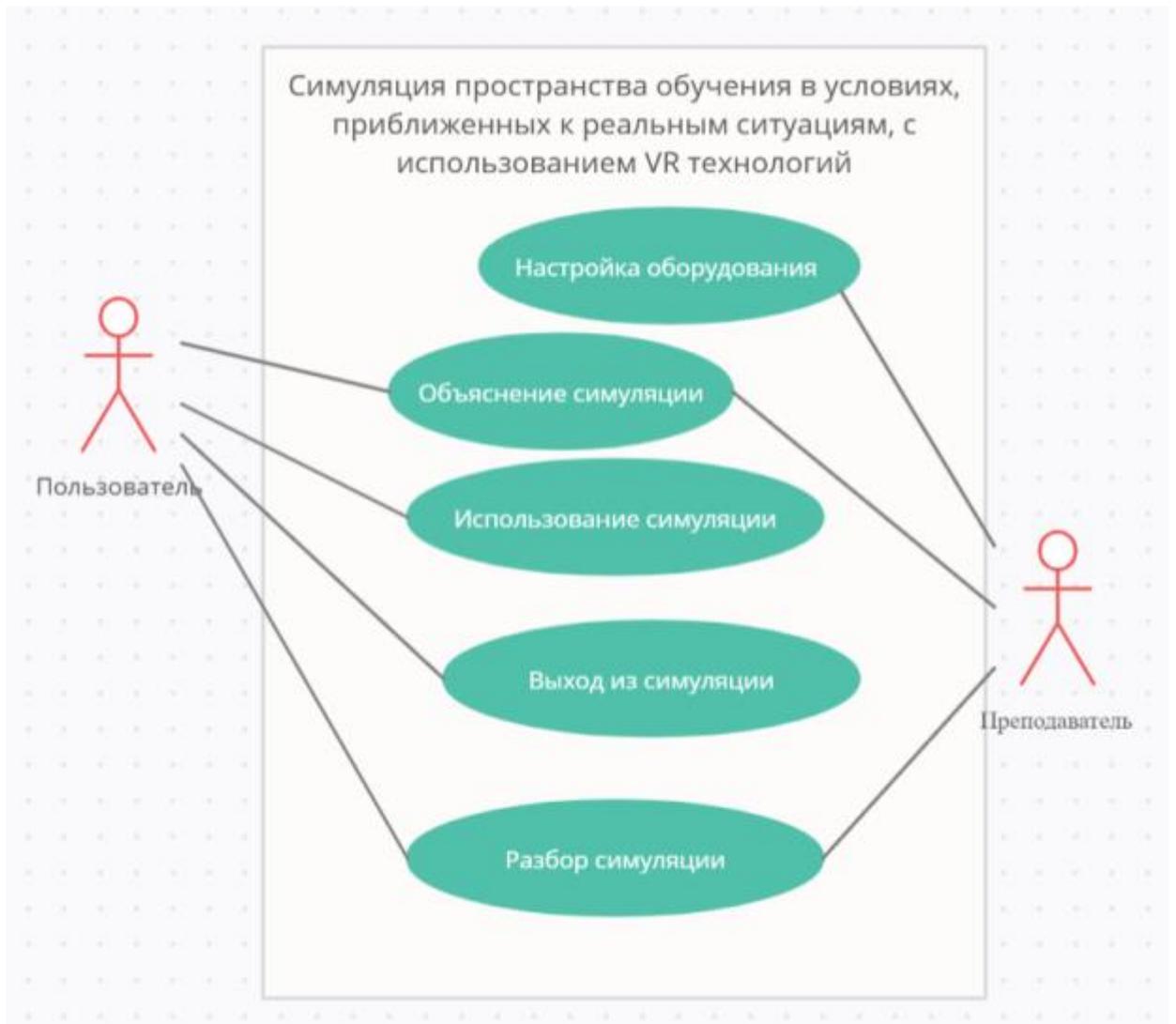
Создание данного программного приложения позволило изучить и применить такие программы как Unity, Autodesk 3DSMax, Oculuslink.

В работе также было описано создание сценариев и моделирование объектов для пространства симуляции VR. С применением различных технологий. Таким образом, дипломная работа предлагает приложение виртуальной реальности направленное на симуляцию пространства для обучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Основы разработки игр на Unity – UnityGameDevelopmentEssentials.
Автор(ы): WillGoldstone. Год выпуска: 2009.
Данная книга содержит примеры создания окружения, физики, звуков, частиц и много другого.
- 2 Самоучитель 3ds Max.
Автор: Александр Горелик. Год выпуска: 2014.
В основу книги положена эффективная методика обучения работе с программой 3ds Max на примерах и упражнениях.
- 3 3ds Max.
Автор: Сергей Тимофеев. Год выпуска: 2016.
Наиболее полное руководство по созданию трехмерных объектов при помощи популярного графического редактора 3ds Max.
- 4 Mentalray. Мастерство визуализации в Autodesk 3ds Max.
Автор: Плаксин А.А.
- 5 Терри Нортон. Изучение C # путем разработки игр с Unity 3D.
Автор: TerryNorton.
- 6 Лучшие шейдерные уроки для Unity. Уроки Shader Fundamentals - Image Based Lighting на канале «Makin' Stuff Look Good».
Ссылка: <https://www.youtube.com/watch?v=xWCZiksqCGA>

ПРИЛОЖЕНИЕ А



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Готовые модели для сценария симуляции «обеспечение (охрана) безопасности жизнедеятельности (ОБЖ)»:



Рисунок Б.1 – модель стола.



Рисунок Б.2 – модель чайника.

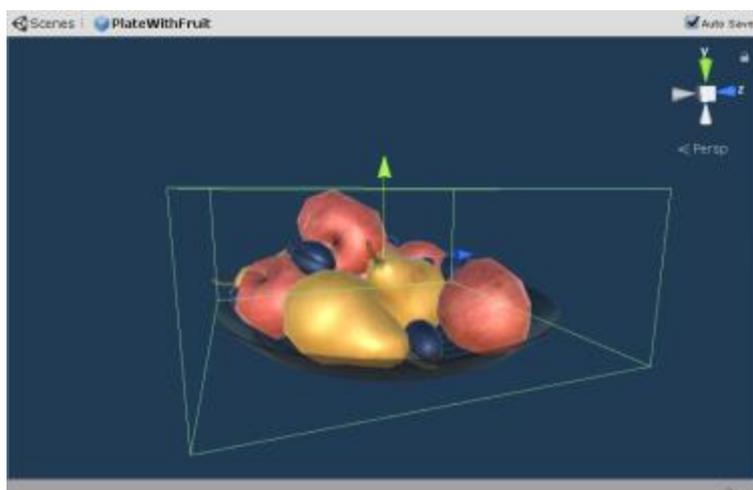


Рисунок Б.3 – модель вазы фруктов.

Готовые модели для сценария симуляции «обеспечение (охрана) безопасности жизнедеятельности (ОБЖ)» показанные в готовом пространстве:



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Готовые модели для симуляции «виртуальной обсерватории»:



Рисунок В.1 – модель планеты Земля.

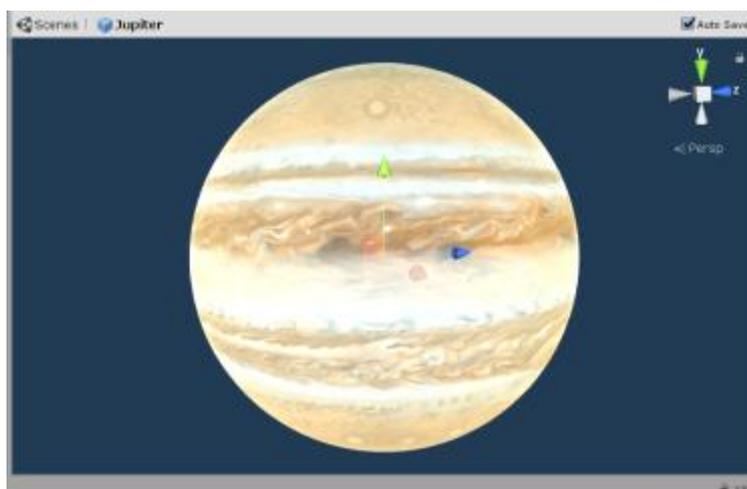


Рисунок В.2 – модель планеты Юпитер.

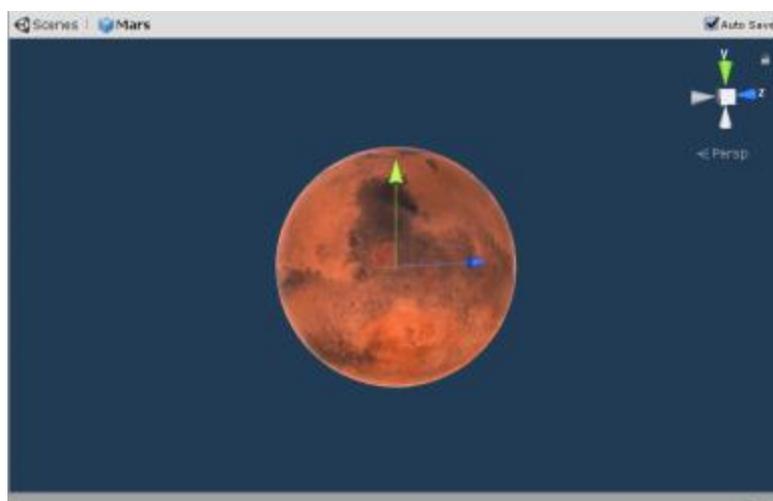


Рисунок В.3 – модель планеты Марс.

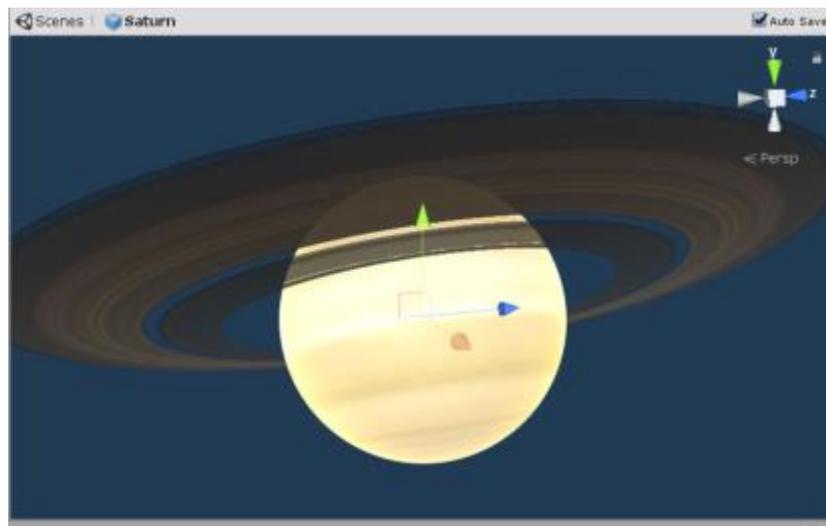


Рисунок В.4 – модель планеты Сатурн.

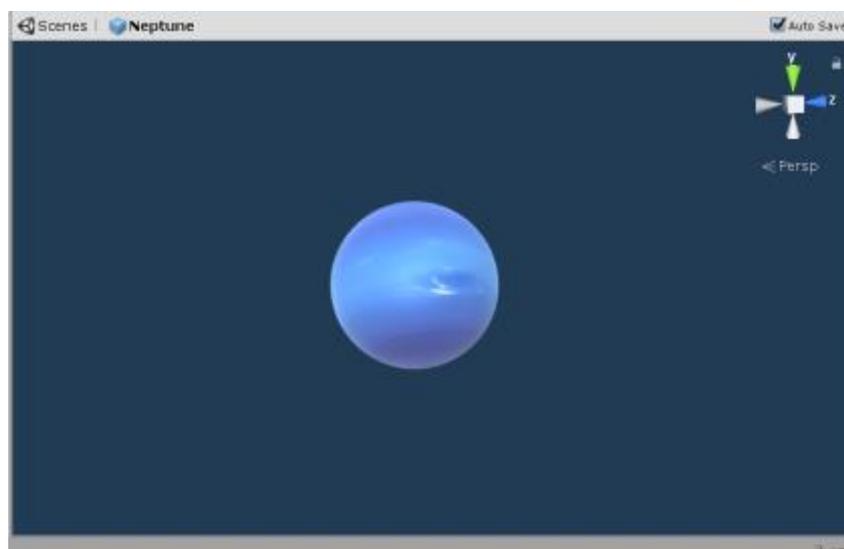


Рисунок В.5 – модель планеты Нептун.

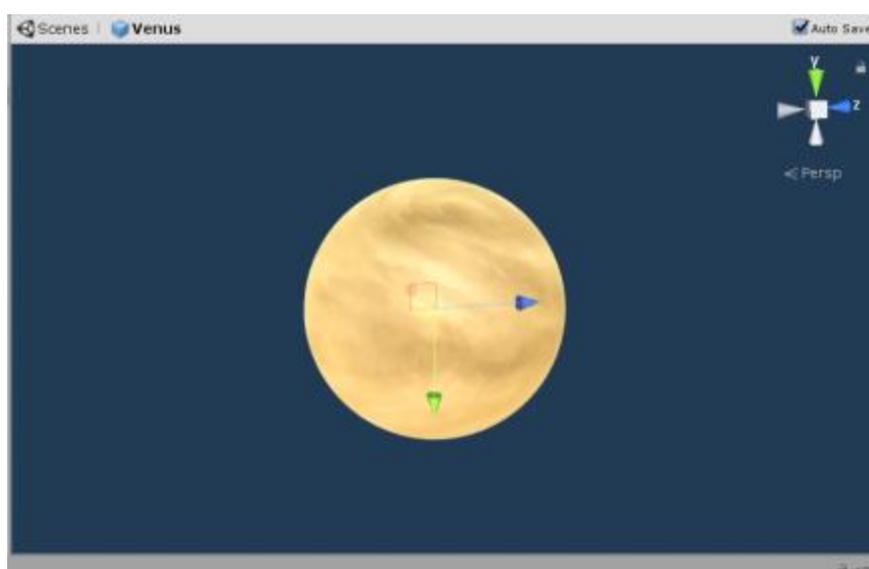


Рисунок В.6 – модель планеты Венера.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Смагулова Н.Д.

Название: Создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий

Координатор: Аристомбаева Меруерт Түрлүбекқызы

Коэффициент подобия 1: 2.9

Коэффициент подобия 2: 2.16

Замена букв: 5

Интервал: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ✓ Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствие самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- Обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержится преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Заимствования в работе являются добросовестными и не обладают признаками плагиата, объясняются использованием общепринятой технической терминологией, а также использованием наименования компании.

«28» мая 2021 г.

Дата



Аристомбаева М.Т.,

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

Заведующий кафедрой, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Смагулова Н.Д.

Название: Создание симуляции пространства обучения в условиях, приближенных к реальным ситуациям, с использованием VR технологий

Координатор: Аристомбаева Меруерт Түрлүбекқызы

Коэффициент подобия 1: 2.9

Коэффициент подобия 2: 2.16

Замена букв: 5

Интервал: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирую следующее:

- ✓ Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствие самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- Обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержится преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Заимствования в работе являются добросовестными и не обладают признаками плагиата, объясняются использованием общепринятой технической терминологией, а также использованием наименования компании.

«28» мая 2021г.

Дата



Сейлова Н.А., подпись зав. кафедрой