

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК»

**Разработка симулятора экскурсии по Техно-дому в виртуальной
реальности**

Разработали:
Капустин Владислав Александрович
Цед Максим Сергеевич
Руководители проекта:

Минск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1.1. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ	5
1.1.1. ДВИЖОК	5
1.1.2. СРЕДА РАЗРАБОТКИ 3D-моделей	6
1.1.3. ЗНАКОМСТВО С C#	8
1.1.4. ЗНАКОМСТВО СО STEAMVR	9
2. РАЗРАБОТКА	10
2.1. РАБОТА НАД ПРОЕКТОМ	10
3. ТЕСТИРОВАНИЕ	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	16

ВВЕДЕНИЕ

Технологии виртуальной и дополненной реальности уже тесно интегрированы в жизнь современного общества. Образование, медицина, развлечения – и это лишь малая часть тех областей, где человек уже успел опробовать эти новые технологии. VR – аббревиатура от “virtual reality”(виртуальная реальность). Это созданный техническими средствами мир, который человек ощущает через разные каналы чувств. VR полностью погружает человека в виртуальную реальность. AR – аббревиатура от “augmented reality”(расширенная реальность). Эта технология добавляет несуществующие элементы в реальный мир через сенсорные данные.

В данной главе мы раскрыли актуальность, перспективы и теоретическую часть проекта, следующая глава будет посвящена прототипированию, выбору движка для создания проекта, выбору среды создания 3D-моделей, разработке.

Первая глава будет посвящена обзору и выбору программного обеспечения, сравнению с конкурентами, раскрытию актуальности, проблематики и перспективы выбранного метода.

1.ОБЗОР

В наше время в мире существует такая проблема, как необходимость быстро адаптироваться к изменениям условий обучения. Но внимание абитуриента зачастую заострено на изучении расположения кабинетов, столовой, библиотеки и другое. Именно для решения этой проблемы мы выбрали тему нашего проекта.

Симулятор экскурсии по Техно-дому в виртуальной реальности – это приложение, позволяющее будущим учащимся Национального детского Технопарка заочно ознакомиться с условиями проживания и времяпрепровождения в Техно-доме благодаря технологии виртуальной реальности. Человек, используя гарнитуру виртуальной реальности, может своими глазами увидеть условия проживания джуниоров Национального детского Технопарка и сам пройтись по его территории.

Таким образом проект направлен на привлечение внимания к данной проблеме со стороны учреждений высшего образования Республики Беларусь. На примере Техно-дома Национального детского Технопарка мы хотим провести исследование и узнать актуальность нашего метода, определить дальнейшие перспективы.

Аналогами проекта выступают виртуальные экскурсии, представленные на сайтах некоторых учреждений высшего образования Республики Беларусь, среди которых можно выделить БГУ (Белорусский государственный университет), БГУИР (Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники), но стоит отметить, что эти экскурсии не полноценны и представлены в виде панорамных фото. Сравнение проекта с конкурентами представлено в таблице 1

Таблица 1 – Сравнение проекта с конкурентами

Критерий сравнения	Проект	Конкуренты
Полноценность воссоздания здания в виртуальной среде	+	-
Свобода передвижения	+	-
Формат экскурсии	VR	Панорамные фотографии
Доступность	-	+

1.1. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ

1.1.1. ДВИЖОК

Unity – межплатформенная среда разработки компьютерных игр, разработанная американской компанией Unity Technologies. Она позволяет создавать приложения, работающие на более чем 25 различных платформах, включающих персональные компьютеры, игровые консоли, мобильные устройства, интернет-приложения и другие.

Редактор Unity имеет компонент для создания анимации, но также анимацию можно создать предварительно в 3D-редакторе и импортировать вместе с моделью, а затем разбить на файлы. Пример редактора Unity на рисунке 1.

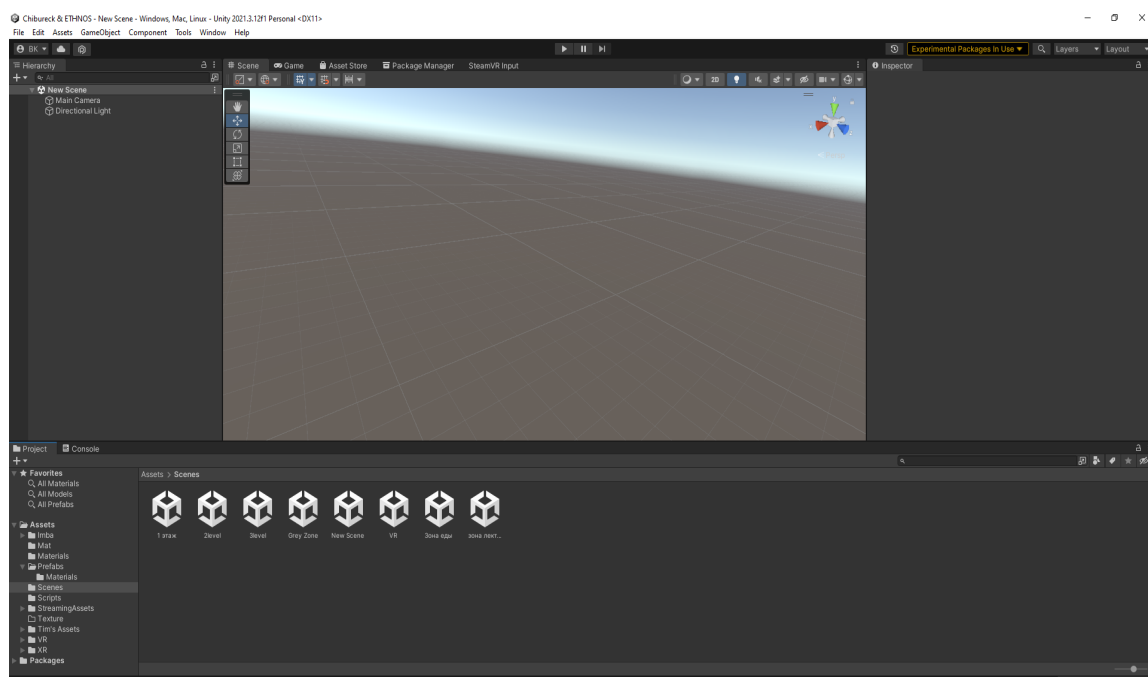


Рисунок 1 – Редактор Unity

Unreal Engine (UE) — это движок для создания игр, один из двух наиболее популярных в мире. UE разработала компания Epic Games для своей игры под названием Unreal, и после этого движок стал популярен. Его основное отличие — хорошая оптимизация: Unreal Engine создавался не как отдельный коммерческий продукт, а как рабочий инструмент, и ориентирован он на 3D-игры. Пример редактора Unreal Engine на рисунке 2.



Рисунок 2 – Редактор Unreal Engine

Сравнение движков представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение игровых движков Unity и Unreal Engine

Критерий сравнения	Unity	Unreal Engine
Простота интерфейса	+	+
Поддержка комьюнити	+	-
Доступность обучающих материалов	+	-
Оптимизация	-	+
Удобство в разработке для VR	+	-

Основываясь на данных критериях, был выбран движок Unity.

1.1.2. СРЕДА РАЗРАБОТКИ 3D-моделей

Blender — профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также создания 2D-анимаций. В настоящее время пользуется большой популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым стабильным развитием и технической поддержкой. Пример редактора Blender на рисунке 3.

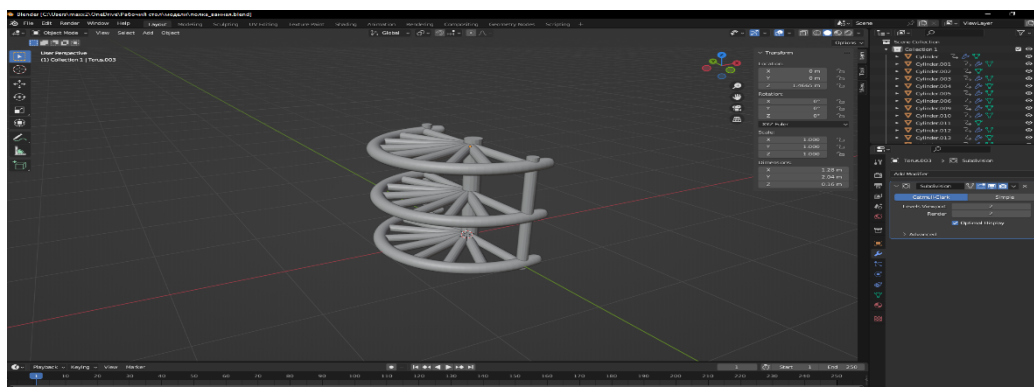


Рисунок 3 – Редактор Blender

Autodesk 3dsMax (ранее 3DStudio MAX) — профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектировании. В настоящее время разрабатывается и издается компанией Autodesk. Пример редактора 3dsMax на рисунке 4.

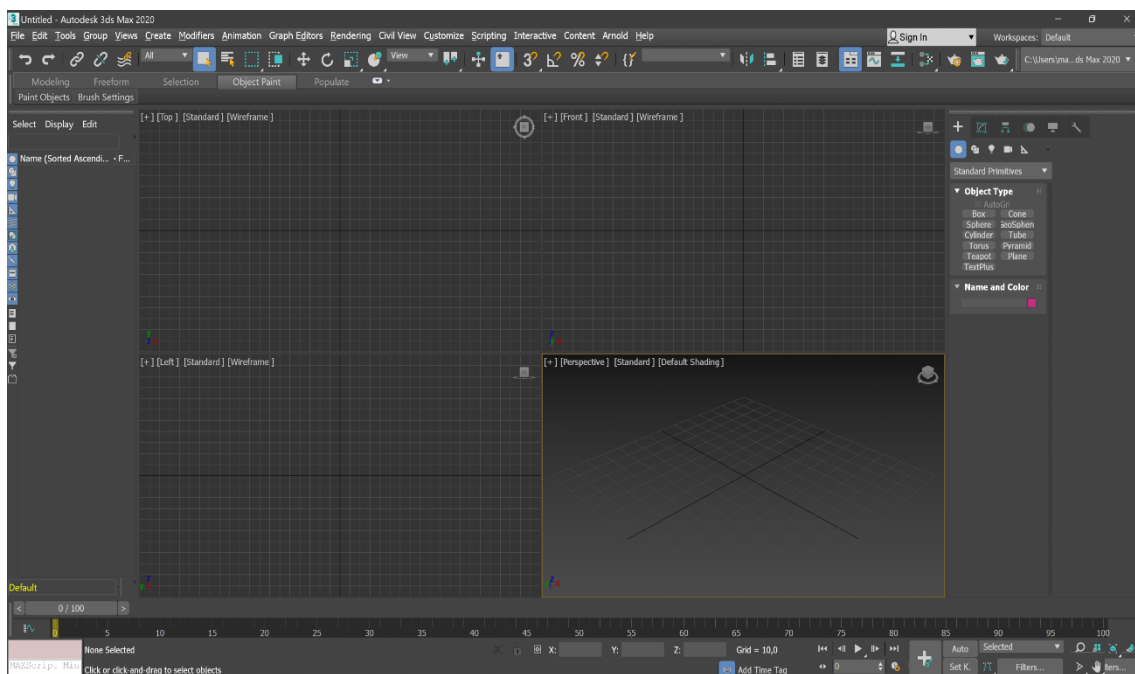


Рисунок 4 – Редактор 3dsMax

Сравнение данных программ представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение сред разработки 3D-моделей Blender и 3dsMax

Критерий сравнения	Blender	3dsMax
Доступность	+	-
Поддержка комьюнити	+	-
Разработка предметов интерьера	-	+
Простота интерфейса	+	-

Основываясь на данных критериях, была выбрана среда разработки 3D-моделей Blender.

1.1.3. ЗНАКОМСТВО С C#

C# (произносится си шарп) — объектно-ориентированный язык программирования общего назначения. Разработан в 1998—2001 годах группой инженеров компании Microsoft под руководством Андерса Хейлсберга и Скотта Вильтаумота как язык разработки приложений для платформы Microsoft .NET Framework и .NET Core. Впоследствии был стандартизирован как ECMA-334 и ISO/IEC 23270.

C# относится к семье языков с C-подобным синтаксисом, из них его синтаксис наиболее близок к C++ и Java. Язык имеет статическую типизацию, поддерживает полиморфизм, перегрузку операторов (в том числе операторов явного и неявного приведения типа), делегаты, атрибуты, события, переменные, свойства, обобщённые типы и методы, итераторы, анонимные функции с поддержкой замыканий, LINQ, исключения, комментарии в формате XML. Пример кода на языке программирования C# на рисунке 5.

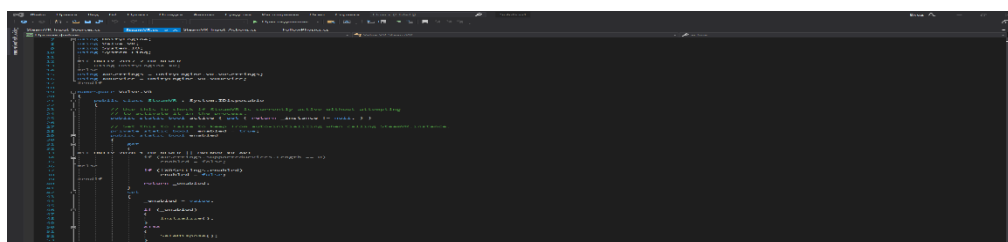


Рисунок 5 – Код на языке программирования C#

Переняв многое от своих предшественников — языков C++, Delphi, Модула, Smalltalk и, в особенности, Java — C#, опираясь на практику их использования, исключает некоторые модели, зарекомендовавшие себя как проблематичные при разработке программных систем, например, C# в отличие от C++ не поддерживает множественное наследование классов (между тем допускается множественная реализация интерфейсов).

C# разрабатывался как язык программирования прикладного уровня для CLR и, как таковой, зависит, прежде всего, от возможностей самой CLR. Это касается, прежде всего, системы типов C#, которая отражает BCL. Присутствие или отсутствие тех или иных выразительных особенностей языка диктуется тем, может ли конкретная языковая особенность быть транслирована в соответствующие конструкции CLR. Так, с развитием CLR от версии 1.1 к 2.0 значительно обогатился и сам C#; подобного взаимодействия следует ожидать и в дальнейшем (однако, эта закономерность была нарушена с выходом C# 3.0, представляющего собой расширения языка, не опирающиеся на расширения платформы .NET). CLR предоставляет C#, как и всем другим .NET-ориентированным языкам, многие возможности, которых лишены «классические» языки программирования. Например, сборка мусора не реализована в самом C#, а производится CLR для программ, написанных на C#, точно так же, как это делается для программ на VB.NET, J# и др.

1.1.4. ЗНАКОМСТВО СО STEAMVR

SteamVR — это среда выполнения в составе клиента Steam, обеспечивающая работу приложений виртуальной реальности. SteamVR устанавливается автоматически, когда Steam обнаруживает гарнитуру, подключённую к компьютеру пользователя. SteamVR также можно установить вручную. Пример VR-гарнитуры на рисунке 6.



Рисунок 6 – VR-гарнитура

Цель проекта:

Разработать Техно-Дом в среде Unity VR

Задачи проекта:

1. Разработать Техно-дом в виртуальной реальности
2. Реализовать перемещение по Техно-дому
3. Тестирование проекта

2. РАЗРАБОТКА

2.1. РАБОТА НАД ПРОЕКТОМ

Перед работой над проектом были выделены следующие этапы создания игры: 1. Создание моделей интерьера;

2. Воссоздание жилого блока технопарка;

3. Написание скриптов (кода) на языке программирования C#;

4. Воссоздание актового зала, столовой и иных комнат;

5. Группировка всех составляющих игры, выполнение многократной проверки проекта и проработка финальных штрихов.

Первым делом воссоздал пустую комнату для проживания джуниора. Пример пустой комнаты для проживания джуниора на рисунке 7.

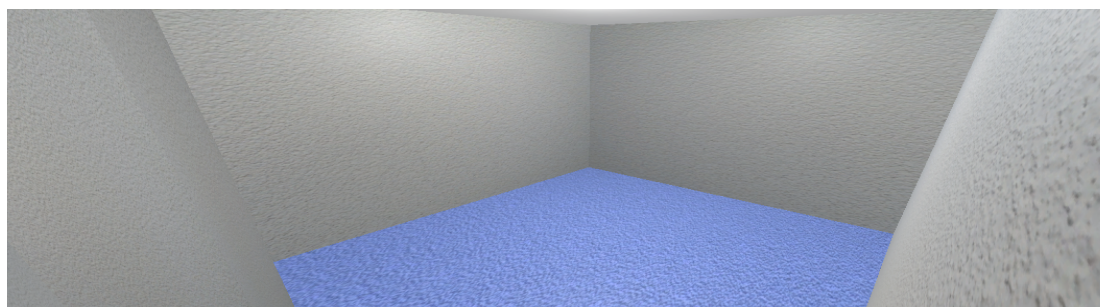


Рисунок 7 – Пустая комната для проживания джуниора
Заполнил ее объектами, сделанными в Blender. Пример заполненной комнаты на рисунке 8.



Рисунок 8 - Заполненная объектами комната

Создал из этого блок комнат, вместе с ванной комнатой и холлом. Пример блока комнат на рисунке 9.



Рисунок 9 - Блок комнат

Для соединения блоков был создан коридор. Пример блока комнат на рисунке 10.



Рисунок 10 - Коридор

Также были созданы зоны отдыха. Пример зоны отдыха на рисунке 11.

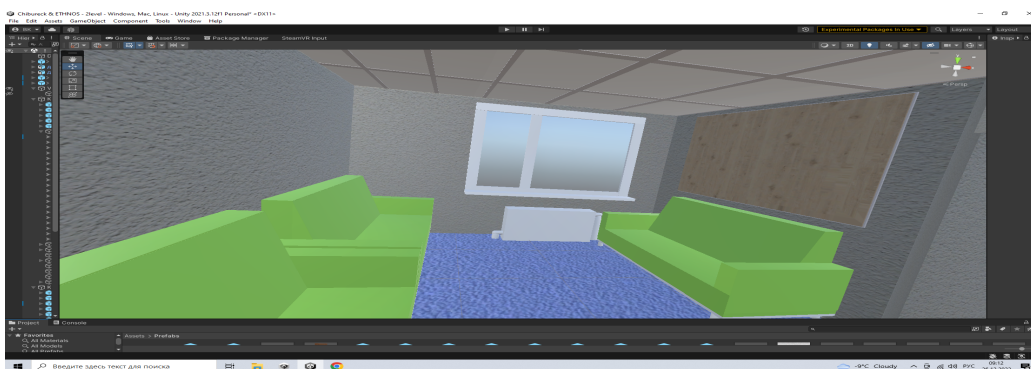


Рисунок 11 – Зона отдыха

Были сделаны и другие зоны Техно-дома: такая зона, как актовый зал. Пример актового зала на рисунке 12.

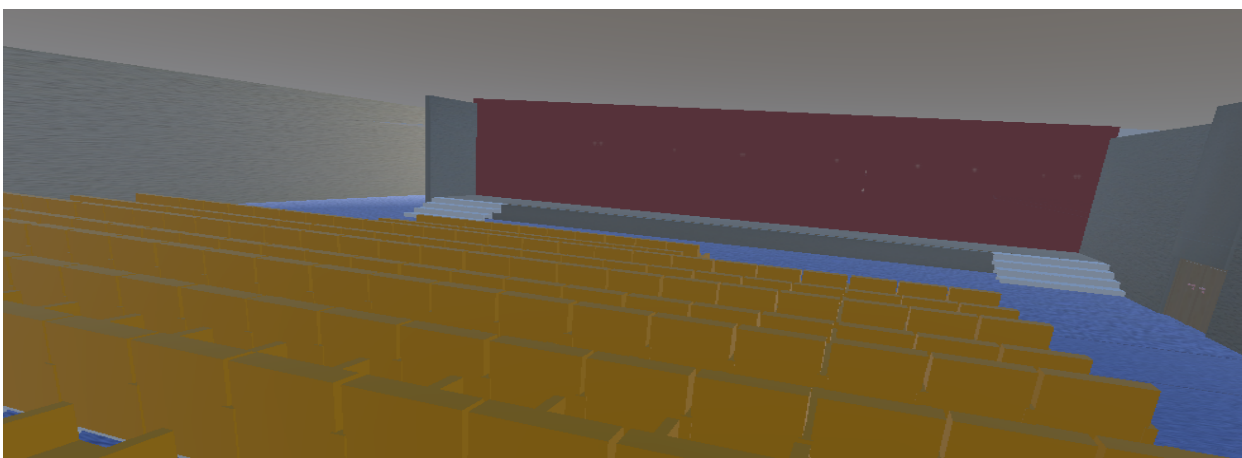


Рисунок 12 – Актовый зал

Выполнены поставленные задачи и можно переходить к тестированию проекта.

3. ТЕСТИРОВАНИЕ

Тестирование программного обеспечения — процесс исследования, испытания программного продукта, имеющий своей целью проверку соответствия между реальным поведением программы и ее ожидаемым поведением на конечном наборе тестов, выбранных определенным образом

В разное время и в различных источниках тестированию давались различные определения, в том числе:

1. процесс выполнения программы с целью нахождения ошибок;
2. интеллектуальная дисциплина, имеющая целью получение надежного программного обеспечения без излишних усилий на его проверку;
3. техническое исследование программы для получения информации о ее качестве с точки зрения определенного круга заинтересованных лиц проверка соответствия между реальным поведением программы и ее ожидаемым поведением на конечном наборе тестов, выполненных определенным образом;
4. процесс наблюдения за выполнением программы в специальных условиях и вынесения на этой основе оценки каких-либо аспектов её работы;
5. процесс, имеющий целью выявление ситуаций, в которых поведение программы является неправильным, нежелательным или не соответствующим спецификации;
6. процесс, содержащий в себе все активности жизненного цикла, как динамические, так и статические, касающиеся планирования, подготовки и оценки программного продукта и связанных с этим результатов работ с целью определить, что они соответствуют описанным требованиям, показать, что они подходят для заявленных целей и для определения дефектов. Тестирование программы показано на таблице 4

Таблица 4 - Тестирование программы

Предмет тестирования	Ожидаемый результат	Полученный результат
Запуск программы	Запуск и начало функционирования программы	Запуск и начало функционирования программы

Предмет тестирования	Ожидаемый результат	Полученный результат
Корректное подключение VR-гарнитуры, контроллеров и датчиков	Обнаружение VR-гарнитуры в пространстве Подключение контроллеров и датчиков	Обнаружение VR-гарнитуры в пространстве Подключение контроллеров и датчиков
Вращение камеры	Возможность осмотреться	Возможность осмотреться
Взаимодействие с руками	Обнаружение контроллеров и корректное взаимодействие с объектами окружения	Обнаружение контроллеров и корректное взаимодействие с объектами окружения
Перемещение по локации	Возможность свободно перемещаться по локации	Возможность свободно перемещаться по локации
Открытие дверей	Возможность открытия дверей	Двери открываются
Корректное отображение всех моделей	Отсутствие проблем с отображением моделей: артефактов , соприкосновения моделей	Присутствие артефактов , соприкосновения моделей
Возможность прохождение сквозь стены	Невозможность прохождения сквозь стены	Возможность прохождения сквозь стены
Проверка физики объектов	Объекты следуют своей физике	Объекты следуют своей физике
Переход между этажами	Переход между этажами с помощью точек телепортации	Переход между этажами с помощью точек телепортации

Тестирование проведено, выявлены и исправлены несколько ошибок, которые не приводили к серьезным последствиям во время использования приложения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поставленные цели, задачи были выполнены. Проанализирована актуальность и перспективность данного метода. Проведено сравнение с конкурентами. Выявлены точки роста и недостатки. После окончательной доработки можно предоставить программу в свободный доступ.

Основываясь на отличительных чертах технологии VR, мы выбрали именно её для реализации нашей идеи. Для этого был выбран игровой движок Unity. Данный движок позволяет создавать приложения, работающие на более чем 25 различных платформах, включая ПК, игровые консоли, мобильные устройства, интернет-приложения и другие. Основными преимуществами Unity являются наличие визуальной среды разработки, поддержки и модульной системы компонентов. При помощи этой программы написаны тысячи игр, приложений, математических моделей, которые охватывают множество платформ и жанров. Unity обладает всеми нужными средствами для комфортной работы в VR. При этом Unity используется как крупными, так и отдельными разработчиками.

Благодаря бесплатной среде для создания 3D-моделей Blender удалось воссоздать интерьер и внутренне наполнение ТехноДома Национального детского Технопарка.

На примере данного проекта выявлена эффективность выбранного метода.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хокинг, Джозеф. Unity — в действии. Мультиплатформенная разработка на C# : [рус.]. — 2. — СПб : Питер, 2016. — 336 с. — ISBN 978-1617292323.
2. C# 9 и .NET 5. Разработка и оптимизация: [перевод с английского] / Марк Прайс. - 5-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2022. - 831, [1] с. - (Серия "Для профессионалов") (Expert insight)
3. Курс «Супер Blender»/VideoSmile. [Электронный ресурс] -[https://cloudlessons.ru/online/about-course.html?id=416\](https://cloudlessons.ru/online/about-course.html?id=416)
4. Оптимизация игр в Unity 5: пер. с англ. Рагимова Р.Н. – М.: ДМК Пресс, 2017. - 306 с.: ил. ISBN 978-5-97060-432-8
5. Прахов А. А. П70 Самоучитель Blender 2.6. — СПб.: БХВ-Петербург, 2013. — 384 с.: ил. — (Самоучитель) ISBN 978-5-9775-0823-0