ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ **«Технологический колледж № 34»**

Работа к защите допущена

Заместитель директора

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Н. Ю. Кузнецова

«15» июня 2024 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

**Тема\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Специальность\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Код и наименование специальности

**Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись Фамилия, имя, отчество

**Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Подпись Фамилия, имя, отчество

Дипломный проект представлен « \_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_2024 г.

Москва 2024 г

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ

**«Технологический колледж № 34»**

**Утвержден** на заседании ПЦК

Защиты информации и

программирования протокол №

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Студента(ки) \_

Фамилия, имя, отчество

по специальности \_

код и наименование специальности

Тема дипломного проекта: \_\_

Задание

Дата выдачи задания

Срок окончания работы

Руководитель дипломного проекта

подпись Фамилия, имя, отчество

**Содержание**

[Введение 10](#_Toc1055470307)

[Глава 1. Теоретические основы VR и его применения в музейной деятельности 14](#_Toc1246562255)

[1.1 Характеристика предприятия и его деятельности 14](#_Toc646195340)

[1.2. Понятие и принципы VR 15](#_Toc1562472647)

[1.3. Возможности и ограничения VR 16](#_Toc1284381278)

[1.4. Применение VR в музейной деятельности 17](#_Toc44015522)

[Глава 2. Проектирование и разработка приложения виртуальной реальности 19](#_Toc1429154711)

[2.1. Конструирование дизайна приложения в концепции UX/UI 19](#_Toc796929972)

[2.1. Этапы разработки 22](#_Toc905599599)

[2.2. Инструменты и технологии 28](#_Toc1602687442)

[2.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии реализации приложения 37](#_Toc421386576)

[2.4 Реализация информационной системы 39](#_Toc851113638)

[2.5. Результат 42](#_Toc609241599)

[Глава 3. Разработка концепции VR-приложения «Девятовские каменоломни» 42](#_Toc1398297824)

[3.1. Цели и задачи приложения 43](#_Toc195476908)

[3.2. Содержание и функции приложения 43](#_Toc717379532)

[3.3. Требования к оборудованию и программному обеспечению 44](#_Toc1646661138)

[3.4. Прототип приложения 44](#_Toc2124838252)

[3.5. Тестирование прототипа 44](#_Toc801145662)

[3.6. Оценка эффективности приложения 45](#_Toc1353027011)

[3.7 Расчет трудоемкости работ 45](#_Toc125566120)

[3.8 Расчет затрат на разработку автоматизированной системы 46](#_Toc1240139185)

[3.9 Расчет материальных затрат 46](#_Toc1277382485)

[3.10 Расчёт стоимости машинного времени 47](#_Toc1783694739)

[3.11 Расчёт общих затрат на разработку 49](#_Toc710758395)

[3.12 Расчет страховых социальных отчислений 50](#_Toc939880132)

[Заключение 51](#_Toc428348291)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 52](#_Toc399312954)

**О Т З Ы В**  
**на дипломный проект**

Выполненный по теме студентом группы

Фамилия, имя, отчество

По специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

код, наименование специальности

**1.Объем дипломного проекта:**

а) Общее количество страниц \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

б) теоретическая часть \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в) практическая часть \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2. Оценка содержания работы:**

Характерные особенности работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Степень самостоятельности обучающегося при выполнении работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Продемонстрированные при подготовке работы ОК и ПК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Достоинства и недостатки работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3. Оценка оформления работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**4.Соблюдение графика выполнения работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Вывод: работа обучающегося может/не может быть допущена к защите.

Дипломный проект студента заслуживает оценку \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

оценка по пятибалльной шкале

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись Фамилия, имя, отчество

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г

**Р Е Ц Е Н З И Я**

**на дипломный проект**

выполненный по теме

Студентом (кой) группы

фамилия, имя, отчество

по специальности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

код, наименование специальности

Характеристика структуры дипломного проекта, соответствие по объему и содержания, теме, выданному заданию:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценка качества выполнения каждой части дипломного проекта (при наличии графической части, продукта (изделия) оценивается отдельно):

Использование при разработке дипломного проекта современных достижений технологии науки и техники

Практическая значимость дипломного проекта, возможность использования дипломного проекта или его отдельных частей в производстве или образовательном процессе): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Достоинства дипломного проекта

Недостатки дипломного проекта

Дипломный проект студента(ки) заслуживает оценку

Оценка по пятибалльной шкале

Рецензент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество; место работы, должность

«» 2024 г. //

подпись рецензента

С рецензией ознакомлен (а) «\_\_\_» 2024 г.

Подпись студента (ки)

**График контроля выполнения дипломного проекта**

Тема дипломного

проекта

ФИО студента

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование этапа работы | Дата | Примечания |
| 1 | Выдача индивидуального задания по выполнению выпускных квалификационных работ/дипломных проектов | до 05.04.2024 г. |  |
| 2 | Выполнение выпускных квалификационных работ/дипломных проектов и предоставление на проверку руководителю | до 26.05.2024 г. |  |
| 3 | Проведение предзащиты выпускных квалификационных работ/дипломных проектов | с 27.05.2024 г. по 03.06.2024 г. |  |
| 4 | Написание отзыва руководителем на выпускную квалификационную работу/дипломного проекта | с 07.06.2024 г. по 10.06.2024 г. |  |
| 5 | Предоставление заместителю директора Н.Ю. Кузнецовой на подпись оформленных выпускных квалификационных работ /дипломных проектов с отзывом | 11.06.2024 г |  |
| 6 | Защита выпускных квалификационных работ/дипломных проектов | с 14.06.2024 г. по 27.06.2024 г. |  |

Руководитель

Подпись Ф.И.О

Студент

Подпись Ф.И.О

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Формат* | *Зона* |  | *Обозначение* | | | | *Наименование* | | | 1 | *Примеч.* |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | ***Системное*** | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | ***программное*** | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | | *1* |  |
|  |  |  |  | | | | *MS Windows 10 Hone* | | | *4* |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | ***Инструментальное*** | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | ***программное обеспеч*** | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | | *1* |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | ***Прикладное*** | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | ***программное*** | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *MS Office 2016* | | | *4* |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | ***Программный проДукт*** | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *«Blender» «Steam VR»*  *«Unity»* | | | *1* |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  | |  |  | ***КП.09.02.07.24.04-1ИСП.01.РПЗ*** | | | | | |
|  |  |  | |  |  |
| *Из*  *м* | *Лист* | *№ докум.* | | *Подп.* | *Дата* |
| *Разраб.* | |  | |  |  |  | | *Лит* | *Лист* | | *Листов* |
| *Пров.* | |  | |  |  |  | | *|у* 1 | *1* | | *2* |
|  | |  | |  |  | ***Спецификация*** | | *ГБПОУ ТК№ 34, гр. 04-1ИСП* | | | |
| *Н. контр* | |  | |  |  |
| *Утв* | |  | |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Форма* | *Зона* | 1 | *Обозначение* | | | | *Наименование* | | | 1 | *Примеч.* |
|  |  |  | *Сервер* | | | | *AMD Ryzan 5 (3600)* | | | *1* |  |
|  |  |  |  | | | | *b450* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *DDR II4 GB PC2-6400 800* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *HDD 150 GB Serial ATA 16* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *NVIDIA RTX 3070* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *DVD -RW/+RW* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *ATX Middle Tower* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *Клавиатура PS/2 A-4 Tech* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *Манипулятор «мышь»* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  | *Рабочая станция* | | | | *AMD Socket AM3+* | | | *3* |  |
|  |  |  |  | | | | MSI MPG B550 | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *DDR 4 PC4-25600* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *HDD PRESTIGIO Data Safe* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *DVD -RW/+RW* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *ATX4U4203, 350 WBlack* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | | *Монитор 19”TFT* | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  | | | |  | | |  |  |
|  |  |  | |  |  | ***КП.09.02.07.24.04-1ИСП.01.РПЗ*** | | | | | |
|  |  |  | |  |  |
| *Из*  *м* | *Лист* | *№ докум.* | | *Подп.* | *Дата* |
| *Разраб.* | |  | |  |  |  | | *Лит* | *Лист* | | *Листов* |
| *Пров.* | |  | |  |  |  | | *|у* 1 | *2* | | *2* |
|  | |  | |  |  | ***Спецификация*** | | *ГБПОУ ТК№ 34, гр. 04-1ИС* | | | |
| *Н. контр* | |  | |  |  |
| *Утв* | |  | |  |  |

# **Введение**

В современном мире технологии развиваются с невероятной скоростью, и виртуальная реальность (VR) является одним из самых перспективных направлений. VR — это технология, которая позволяет пользователю погрузиться в искусственно созданную среду и взаимодействовать с ней. Это достигается за счёт использования специальных устройств, таких как очки или шлемы виртуальной реальности.

VR имеет широкий спектр применения и может быть использован в различных областях, таких как образование, медицина, архитектура, туризм и многих других. В данной работе мы рассмотрим применение VR в музейной деятельности и разработаем VR-приложение «Девятовские каменоломни» для МУК «Музей Подолье».

МУК «Музей «Подолье» — это уникальный историко-культурный центр, расположенный в городе Подольске. Музей был создан для сохранения и популяризации культурного наследия региона, а также для привлечения внимания к истории и культуре Подольского края. В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, музеи сталкиваются с необходимостью адаптации к новым реалиям и привлечения молодой аудитории. Одним из эффективных инструментов для этого становятся виртуальные реальности (VR), которые позволяют посетителям погрузиться в атмосферу прошлого и почувствовать себя частью истории. Девятовская каменоломня — это уникальный объект, который может стать основой для создания VR-экскурсии. Посетители смогут увидеть, как выглядела каменоломня в прошлом, узнать о её истории и значении для региона. VR-экскурсия по Девятовской каменоломне позволит посетителям: получить новые знания об истории и культуре региона; погрузиться в атмосферу прошлого; почувствовать себя частью истории. Это поможет привлечь внимание к музею и его деятельности, а также расширить аудиторию посетителей. Использование VR-технологий в музее может стать мощным инструментом для повышения интереса к культурному наследию и привлечения новой аудитории. Это особенно актуально в условиях современного мира, где люди всё больше времени проводят в интернете и социальных сетях. Создание VR-экскурсии по Девятовской каменоломне позволит музею выйти на новый уровень взаимодействия с посетителями. Это будет способствовать повышению узнаваемости музея, увеличению количества посетителей и, как следствие, популяризации культурного наследия региона.

Актуальность темы

Музеи играют важную роль в сохранении культурного наследия и просвещении общества. Однако традиционные методы экспонирования не всегда позволяют полностью передать атмосферу и особенности исторических событий. VR может стать эффективным инструментом для решения этой проблемы.

VR-приложения позволяют посетителям музеев погрузиться в атмосферу прошлого и почувствовать себя участниками исторических событий. Это может повысить интерес к истории и культуре, а также способствовать сохранению исторического наследия.

Цель и задачи работы

Целью данной работы является проектирование и разработка VR-приложения «Девятовские каменоломни» для МУК «Музей Подолье». Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

Изучить теоретические основы VR и его применения в музейной деятельности.

Проанализировать существующие VR-приложения для музеев.

Разработать концепцию VR-приложения «Девятовские каменоломни».

Создать прототип VR-приложения.

Оценить эффективность разработанного VR-приложения.

Объект исследования: виртуальная реальность как технология и её применение в музейной деятельности.

Предмет исследования: процесс проектирования и разработки VR-приложения «Девятовские каменоломни» для МУК «Музей Подолье».

**Структура дипломного проекта**

1 Титульный лист

2 Задание на проектирование

3 Содержание

4 Работа состоит из введения, трёх глав, заключения и списка использованных источников. В первой главе рассматриваются теоретические основы VR и его применения в музейной деятельности. Во второй главе анализируются существующие VR-приложения для музеев. В третьей главе разрабатывается концепция VR-приложения «Девятовские каменоломни», создаётся его прототип и оценивается эффективность.

5 Глава 1. Теоретические основы VR и его применения в музейной деятельности

В этой главе мы рассмотрим основные понятия и принципы VR, а также его возможности и ограничения. Мы также обсудим, как VR может быть использован в музейной деятельности и какие преимущества он может предоставить посетителям музеев.

6 Глава 2. Проектирование и разработка приложения виртуальной реальности

В этой главе мы рассмотрим процесс проектирования и разработки приложения виртуальной реальности. Мы обсудим основные этапы этого процесса, а также инструменты и технологии, которые можно использовать

7 Глава 3. Разработка концепции VR-приложения «Девятовские каменоломни»

В этой главе мы разработаем концепцию VR-приложения «Девятовские каменоломни». Мы определим цели и задачи приложения, его содержание и функции, а также требования к оборудованию и программному обеспечению.

Мы создадим прототип приложения и проведём его тестирование. Мы оценим эффективность приложения и его влияние на посетителей музея.

8 Заключение

В заключении мы подведём итоги работы и сделаем выводы. Мы также предложим рекомендации по дальнейшему развитию VR-приложений для музеев.

9 Список использованных источников

10 Приложения – спецификации, ведомости, скрипты, таблицы, рисунки, отзыв, рецензия, график контроля выполнения ДП

# **Глава 1. Теоретические основы VR и его применения в музейной деятельности**

В этой главе мы рассмотрим основные понятия и принципы VR, а также его возможности и ограничения. Мы также обсудим, как VR может быть использован в музейной деятельности и какие преимущества он может предоставить посетителям музеев.

# **1.1 Характеристика предприятия и его деятельности**

УК «Музей «Подолье» — это историко-мемориальный музей-заповедник, расположенный в городе Подольске, Московская область. Основан 7 ноября 1937 года как Дом-музей В. И. Ленина, а статус музея-заповедника получил в 1991 году. Экспозиция музея дает представление об истории и культуре Подольска XIX–XX веков, включая археологические находки. Территория музея включает историческую застройку Подольска и ценные памятники археологии в окрестностях. Музей активно работает над сохранением уникальной городской среды и превращением в место диалога культур. Фонды музея насчитывают более 47 тысяч единиц хранения, включая 11 различных тематических коллекций. Музей доступен для посетителей с ограниченными возможностями, предлагая адаптированные условия для инвалидов-колясочников, людей с нарушениями зрения и слуха. Деятельность музея включает не только сохранение культурного наследия, но и образовательные программы, выставки, лекции и другие мероприятия, направленные на популяризацию истории и культуры.

Технологии виртуальной реальности (VR) могут значительно улучшить опыт посетителей МУК “Музей Подолье”, предоставляя им возможность глубже погрузиться в историю и культуру города Подольск. Вот несколько способов, как VR может помочь музею:

Интерактивные экскурсии: Создание VR-туров по музею и его окрестностям позволит посетителям исследовать исторические места, не выходя из дома. Это особенно полезно для людей с ограниченными возможностями, которые не могут посетить музей лично.

Виртуальные выставки: Организация виртуальных выставок, посвященных различным аспектам истории и культуры Подольска, позволит привлечь больше посетителей и расширить аудиторию музея.

Образовательные программы: Разработка VR-программ для образовательных целей поможет учащимся лучше понять историю и культуру города, сделав процесс обучения более интересным и увлекательным.

Сохранение культурного наследия: Использование VR для создания цифровых копий экспонатов и исторических мест поможет сохранить культурное наследие для будущих поколений.

Популяризация музея: Применение VR для создания рекламных материалов и презентаций музея может привлечь больше внимания к его деятельности и способствовать увеличению посещаемости.

Внедрение технологий VR в деятельность МУК “Музей Подолье” позволит сделать музей более доступным и привлекательным для широкой аудитории, а также будет способствовать сохранению и популяризации культурного наследия города Подольск.

# **1.2. Понятие и принципы VR**

Виртуальная реальность (VR) — это технология, которая позволяет пользователю погрузиться в искусственно созданную среду и взаимодействовать с ней. Это достигается за счёт использования специальных устройств, таких как очки или шлемы виртуальной реальности.

Основные принципы VR включают в себя:

Иммерсивность — способность VR погрузить пользователя в виртуальную среду.

Интерактивность — возможность пользователя взаимодействовать с виртуальной средой.

Реалистичность — способность VR создавать реалистичные изображения и звуки.

# **1.3. Возможности и ограничения VR**

VR обладает рядом возможностей, которые делают его привлекательным для использования в музейной деятельности. К ним относятся:

Погружение в атмосферу — VR позволяет посетителям музеев погрузиться в атмосферу прошлого и почувствовать себя участниками исторических событий.

Интерактивность — VR позволяет посетителям музеев взаимодействовать с экспонатами и получать информацию о них.

Доступность — VR может сделать музейные экспонаты доступными для людей с ограниченными возможностями.

Однако VR также имеет некоторые ограничения, которые необходимо учитывать при его использовании в музейной деятельности. К ним относятся:

Стоимость оборудования — оборудование для VR может быть дорогостоящим.

Технические требования — для работы VR требуется мощное оборудование.

Психологические аспекты — VR может вызывать у некоторых людей головокружение и тошноту.

# **1.4. Применение VR в музейной деятельности**

Технологии виртуальной реальности (VR) могут значительно улучшить опыт посетителей МУК “Музей Подолье”, предоставляя им возможность глубже погрузиться в историю и культуру города Подольск.

Вот несколько способов, как VR может помочь музею:

Интерактивные экскурсии:

Создание VR-туров по музею и его окрестностям позволит посетителям исследовать исторические места, не выходя из дома. Это особенно полезно для людей с ограниченными возможностями, которые не могут посетить музей лично.

Виртуальные выставки:

Организация виртуальных выставок, посвященных различным аспектам истории и культуры Подольска, позволит привлечь больше посетителей и расширить аудиторию музея.

Образовательные программы:

Разработка VR-программ для образовательных целей поможет учащимся лучше понять историю и культуру города, сделав процесс обучения более интересным и увлекательным.

Сохранение культурного наследия:

Использование VR для создания цифровых копий экспонатов и исторических мест поможет сохранить культурное наследие для будущих поколений.

Популяризация музея:

Применение VR для создания рекламных материалов и презентаций музея может привлечь больше внимания к его деятельности и способствовать увеличению посещаемости.

Внедрение технологий VR в деятельность МУК “Музей Подолье” позволит сделать музей более доступным и привлекательным для широкой аудитории, а также будет способствовать сохранению и популяризации культурного наследия города Подольск.

Также VR может быть использован в музейной деятельности для решения различных задач. К ним относятся:

Экспонирование — VR может использоваться для экспонирования музейных коллекций.

Образование — VR может использоваться для обучения посетителей музеев.

Просвещение — VR может использоваться для просвещения посетителей музеев.

Развлечения — VR может использоваться для развлечения посетителей музеев.

Применение VR в музейной деятельности может иметь ряд преимуществ. К ним относятся:

Повышение интереса к истории и культуре — VR может сделать музейные экспонаты более привлекательными для посетителей.

Сохранение исторического наследия — VR может помочь сохранить исторические памятники и артефакты.

Доступ к труднодоступным объектам — VR может предоставить доступ к объектам, которые находятся в труднодоступных местах.

Таким образом, VR является перспективной технологией, которая может быть использована в музейной деятельности для решения различных задач.

# **Глава 2. Проектирование и разработка приложения виртуальной реальности**

В этой главе мы рассмотрим процесс проектирования и разработки VR-приложения «Девятовские каменоломни» для МУК «Музей Подолье». Мы опишем этапы разработки, используемые инструменты и технологии, а также полученный результат.

# **2.1. Конструирование дизайна приложения в концепции UX/UI**

Конструирование дизайна приложения в концепции UX/UI (User Experience / User Interface) - это процесс создания удобного и понятного интерфейса, который обеспечивает положительный опыт использования приложения пользователями. Этот процесс включает несколько ключевых этапов:

Понимание потребностей пользователей:

На этом этапе необходимо провести исследование целевой аудитории, чтобы понять их потребности, предпочтения и ожидания от приложения. Это поможет определить основные функции и возможности приложения, а также его общий дизайн.

Разработка персон пользователей: Персоны пользователей - это вымышленные персонажи, которые представляют различные типы пользователей приложения. Каждая персона имеет свои уникальные характеристики, интересы и цели использования приложения. Разработка персон помогает лучше понять, как разные пользователи будут взаимодействовать с приложением.

Создание пользовательских историй:

Пользовательские истории описывают конкретные сценарии использования приложения, которые могут включать в себя действия пользователя, его мысли и чувства. Они помогают визуализировать, как пользователи будут использовать приложение, и какие проблемы они могут при этом испытывать.

Тестирование удобства использования:

После разработки прототипа приложения проводится тестирование с реальными пользователями, чтобы получить обратную связь о том, насколько удобно и понятно приложение в использовании. Тестирование может включать в себя юзабилити-тесты, интервью с пользователями и анализ данных о поведении пользователей в приложении.

Внесение изменений на основе обратной связи:

После получения обратной связи от пользователей вносятся изменения в дизайн приложения, чтобы улучшить его удобство использования и соответствие потребностям пользователей.

Применение принципов UX/UI:

При конструировании дизайна приложения важно следовать основным принципам UX/UI, таким как ясность, последовательность, обратная связь, гибкость, эффективность и эстетическая привлекательность. Эти принципы помогают создать интерфейс, который будет не только удобным, но и приятным для пользователей.

Доступность:

Важно учитывать потребности пользователей с ограниченными возможностями, обеспечивая им равный доступ к функционалу приложения. Это включает в себя адаптацию интерфейса под различные устройства и способы ввода информации, а также поддержку специальных возможностей, таких как увеличение текста или озвучивание контента.

Следование последним тенденциям: В мире UX/UI дизайна постоянно появляются новые тенденции и технологии. Важно следить за ними, чтобы создавать современные и актуальные приложения. Например, сейчас популярны такие тенденции, как тёмный режим, персонализация пользовательского опыта, mobile-first дизайн, голосовое взаимодействие и использование трёхмерных элементов.

Конструирование дизайна приложения в концепции UX/UI требует комплексного подхода и постоянного внимания к деталям. Это позволяет создавать продукты, которые удовлетворяют потребности пользователей и обеспечивают им положительный опыт использования.

Конструирование дизайна приложения в концепции UX/UI для виртуальной реальности (VR) начинается с глубокого понимания потребностей и ожиданий пользователей. Этот этап включает разработку персон пользователей, которые представляют собой вымышленные образы идеальных пользователей, и пользовательских историй, описывающих сценарии взаимодействия пользователей с приложением в VR.

Далее следует этап тестирования удобства использования, где реальные пользователи тестируют прототип приложения, предоставляя обратную связь о его удобстве и эффективности в VR. Это позволяет внести необходимые изменения в дизайн, чтобы обеспечить наилучший пользовательский опыт в виртуальной реальности.

Основные принципы проектирования UX/UI для VR включают ясность, последовательность, обратную связь, гибкость, эффективность и эстетическую привлекательность. Эти принципы помогают создать дизайн, который будет не только удобен в использовании, но и приятен визуально в виртуальной реальности.

Доступность и инклюзивность также играют важную роль в проектировании UX/UI для VR.

Для проекта была взята текстура камня на рисунке 1 приведен пример.



Рисунок 1 – Текстура

По запросу заказчика была взята текстура камня на рисунке 1 приведен пример.

# **2.1. Этапы разработки**

Разработка VR-приложения включает в себя несколько этапов:

Анализ требований. На этом этапе мы определили цели и задачи приложения, его содержание и функции.

Проектирование. На этом этапе мы разработали архитектуру приложения, определили его структуру и интерфейсы.

Разработка. На этом этапе мы создали код приложения, используя выбранные инструменты и технологии.

Тестирование. На этом этапе мы проверили работоспособность приложения, его соответствие требованиям и отсутствие ошибок.

Документирование. На этом этапе мы подготовили документацию по приложению, включая руководство пользователя и технические спецификации.

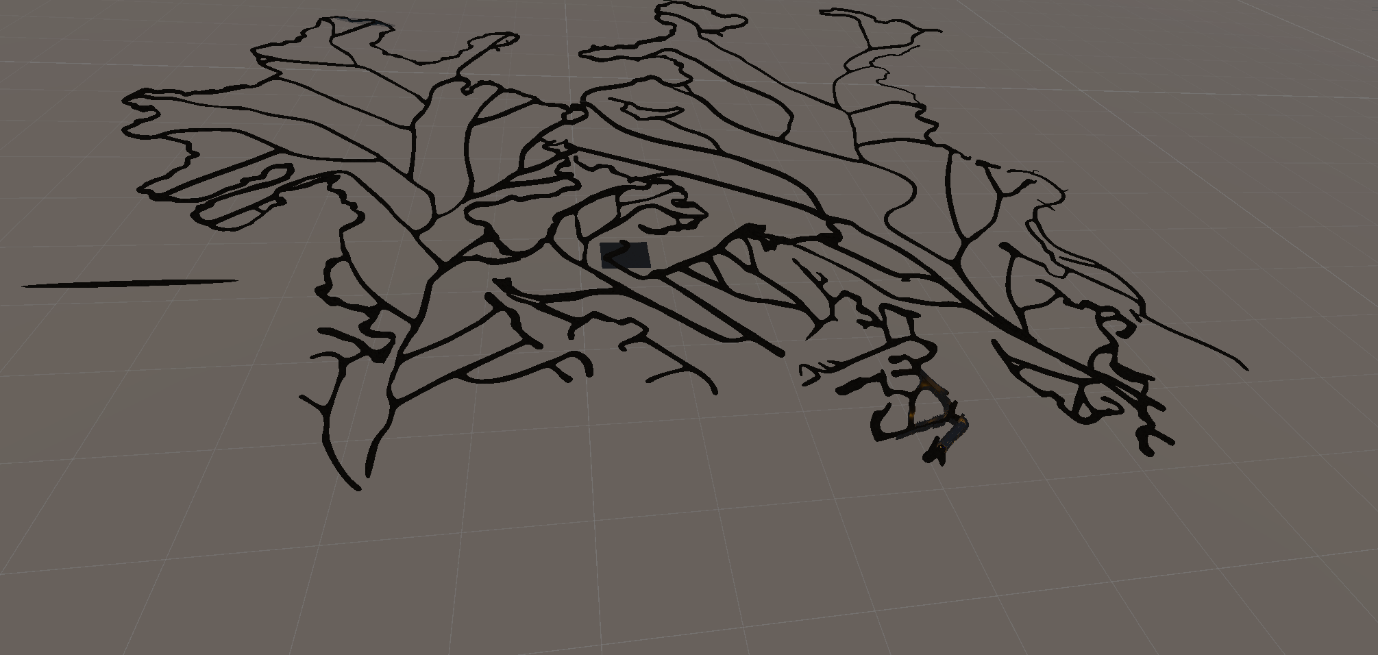


Рисунок 2 – Полная каменоломня

По запросу заказчика была изготовлена полная модель каменоломни на рисунке 2 приведен пример.

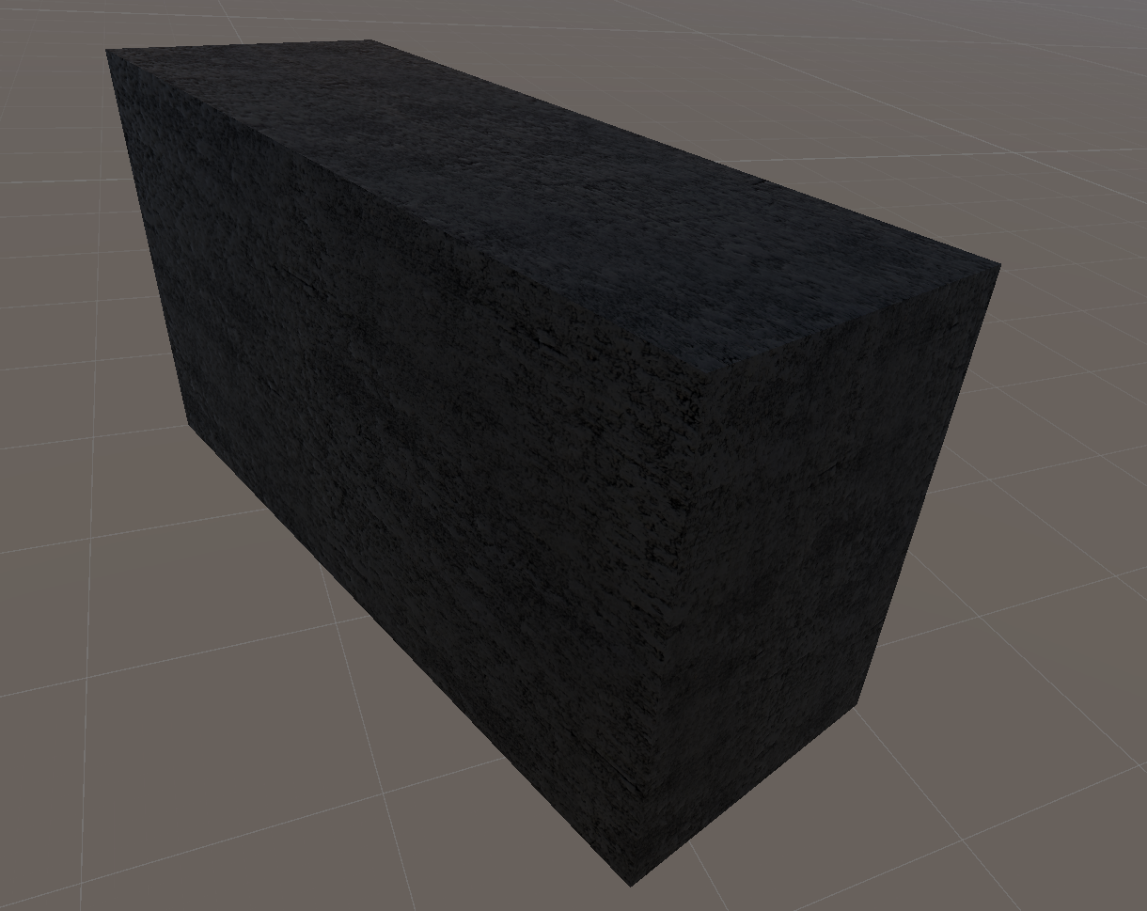


Рисунок 3 – Камень

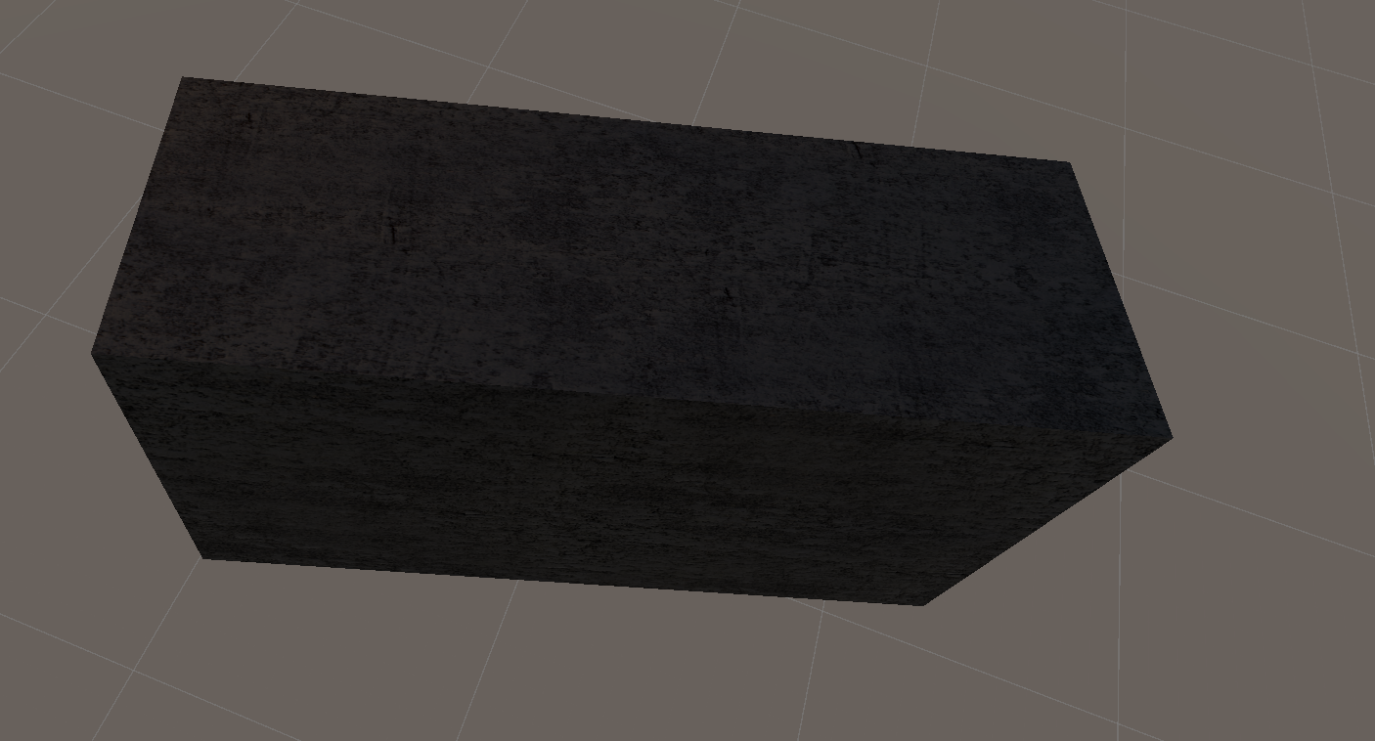


Рисунок 4– Камень

По запросу заказчика была изготовлена модель камня на рисунке 3-4 приведен пример.



Рисунок 5– Фонарь жёлтый

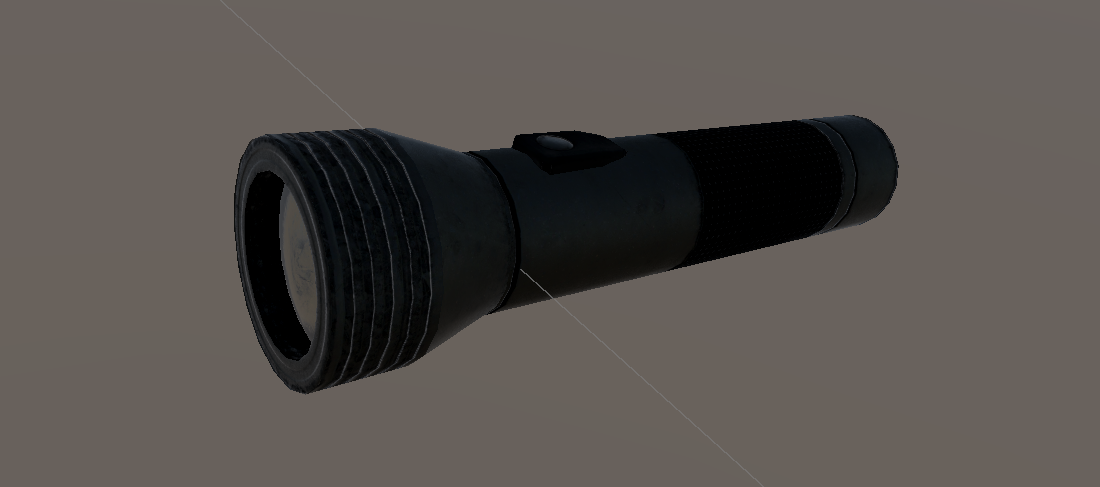


Рисунок 6– Фонарь чёрный

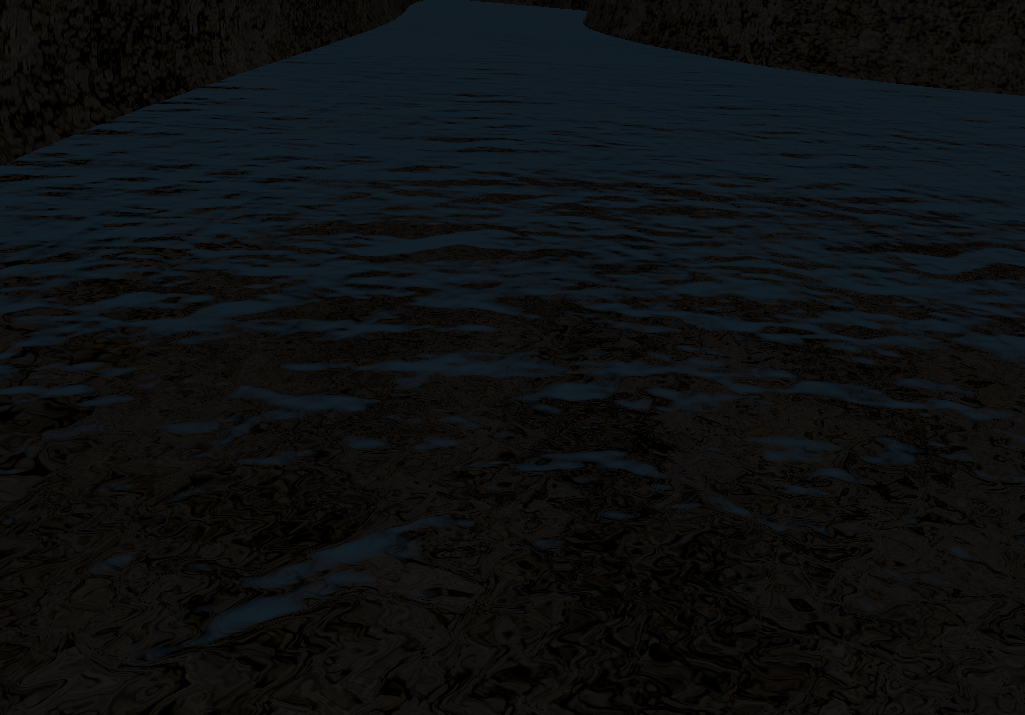


Рисунок 7– Вода

По запросу заказчика была изготовлена вода на рисунке 7 приведен пример.

# **2.2. Инструменты и технологии**

Для разработки VR-приложения мы использовали следующие инструменты и технологии:

Unity — игровой движок, который мы использовали для создания игрового процесса и взаимодействия с объектами.

Unity - это кроссплатформенный игровой движок и среда разработки, позволяющая создавать игры для различных платформ, включая ПК, мобильные устройства, игровые консоли и интернет-платформы. Он предлагает инструменты для создания объектов, их перемещения, работы с графикой, текстурами и звуком, что делает возможным создание полноценной игры даже в одиночку.

Основные возможности Unity: Кроссплатформенность: Позволяет создавать игры, которые могут работать на множестве устройств без необходимости переписывать код. Инструменты для создания объектов: Включает в себя инструменты для создания и редактирования игровых объектов, таких как персонажи, уровни и окружение. Работа с графикой и текстурами: Предоставляет инструменты для создания и редактирования графических элементов, включая текстуры, модели и анимацию. Звуковое сопровождение: Позволяет добавлять звуковые эффекты и музыку в игру. Интеграция с другими сервисами: Поддерживает интеграцию с сервисами аналитики, социальными сетями и другими платформами. Сообщество и поддержка: Имеет большое и активное сообщество разработчиков, которые делятся опытом и помогают друг другу.

Процесс создания игры на Unity: Определение идеи и концепции игры: Понимание, какую игру вы хотите создать, какие механики и функции она будет иметь.

Изучение основ Unity: Прежде чем начать создавать игру, необходимо изучить основы Unity, чтобы понимать, как работает этот движок.

Создание прототипа: Создание простого прототипа игры для проверки работоспособности идеи.

Разработка дизайн-документа: Создание документа, описывающего все аспекты игры, включая механику, графику, звук.

Создание игрового мира: Использование инструментов Unity для создания игрового мира.

Добавление персонажей и объектов: Добавление в игру персонажей и объектов, которые будут взаимодействовать с игроком.

Реализация механики игры: Реализация основных механик игры, таких как управление персонажем, взаимодействие с объектами.

Добавление графики и звука: Добавление в игру графики и звука для улучшения восприятия.

Тестирование игры: Проверка работоспособности всех аспектов игры.

Доработка игры: Внесение необходимых изменений на основе результатов тестирования.

Unity является мощным инструментом для создания игр, который подходит как начинающим разработчикам, так и опытным профессионалам.

SteamVR — платформа виртуальной реальности от Valve, которую мы использовали для интеграции с гарнитурами виртуальной реальности.

SteamVR — это среда выполнения, встроенная в клиент Steam, предназначенная для обеспечения работы приложений виртуальной реальности. Она устанавливается автоматически, когда Steam обнаруживает подключение гарнитуры виртуальной реальности к компьютеру пользователя, но также может быть установлена вручную. SteamVR предоставляет пользователям возможность настраивать различные аспекты виртуальной реальности, включая:

Настройка пространства: Обозначение игровой зоны, что важно для корректной работы VR-приложений.

Статус устройства и управление: Обновление прошивки, привязка новых устройств, настройка звука в игре, режим отражения и пользовательские настройки, такие как сглаживание движений.

Системные отчеты: Полезны для устранения неполадок с устройствами и поддержки пользователей. Создаются через Настройки -> Общие в SteamVR.

Покупки внутри приложения: Поддерживаются через тот же API микротранзакций, что и в других приложениях Steam.

SteamVR Home: Отправная точка для пользователей в SteamVR, где они могут запускать приложения, общаться с друзьями, изучать игровые миры и многое другое.

Коллекционные предметы: 3D-предметы, выдаваемые игрокам за владение VR-играми и время, проведенное за их игрой. Разработчики могут создавать уникальные предметы для украшения игровых миров SteamVR Home.

Приложения оверлея: Позволяют создавать приложения, которые взаимодействуют с оверлеем SteamVR, добавляя новые функции и возможности.

SteamVR распространяется вместе со Steam и обновляется через него. Это обеспечивает совместимость и актуальность среды выполнения для всех пользователей.

C# — это современный объектно-ориентированный язык программирования, разработанный компанией Microsoft. Он используется для создания широкого спектра приложений, включая веб-приложения, игры, мобильные приложения и корпоративные системы.

C# является частью платформы .NET и тесно интегрирован с библиотеками и инструментами этой платформы. Это обеспечивает разработчикам доступ к обширному набору готовых компонентов и инструментов для создания сложных приложений.

Основные особенности языка C#:

Объектно-ориентированное программирование: C# поддерживает основные концепции ООП, такие как классы, объекты, наследование, полиморфизм и инкапсуляция.

Статическая типизация: переменные и методы должны быть объявлены с указанием типа данных, которые они содержат или обрабатывают.

Сборщик мусора: автоматическое управление памятью, что освобождает разработчика от необходимости вручную освобождать память.

Поддержка функционального программирования: C# включает поддержку лямбда-выражений, анонимных методов и делегатов, что позволяет писать более лаконичный и выразительный код.

Безопасность: C# предоставляет механизмы для обеспечения безопасности кода, такие как проверка границ массивов, обработка исключений и защита от несанкционированного доступа к данным.

Интеграция с платформой .NET: C# разработан специально для работы с библиотеками и инструментами платформы .NET, что упрощает разработку и обеспечивает доступ к широкому спектру готовых компонентов.

C# широко используется для создания различных типов приложений, включая веб-приложения с использованием ASP.NET, игры с использованием Unity, мобильные приложения с Xamarin и корпоративные системы с использованием Windows Presentation Foundation (WPF) и Windows Communication Foundation (WCF).

C# также поддерживает параллельное программирование с использованием задач (Tasks), асинхронное выполнение кода и работу с потоками. Это позволяет разработчикам создавать эффективные и масштабируемые приложения.

Кроме того, C# имеет богатую экосистему инструментов и фреймворков, которые помогают разработчикам в создании приложений. Среди них можно выделить Visual Studio — интегрированную среду разработки от Microsoft, которая предоставляет широкий спектр возможностей для разработки на C#.

C# продолжает развиваться и совершенствоваться, добавляя новые функции и улучшения. Это делает его мощным и гибким инструментом для создания современных приложений.

C# в Unity — это мощный инструмент для разработки игр, который сочетает в себе преимущества объектно-ориентированного языка программирования C# и возможности игрового движка Unity. Скрипты в Unity пишутся на C#, что обеспечивает высокую производительность, безопасность и удобство разработки.Основные преимущества использования C# в Unity:Объектно-ориентированный подход: C# поддерживает основные концепции ООП, такие как классы, объекты, наследование, полиморфизм и инкапсуляция. Это позволяет разработчикам создавать модульные и расширяемые игровые проекты.Статическая типизация: C# требует явного указания типов переменных и методов, что помогает избежать ошибок и повышает читаемость кода.Сборщик мусора: C# автоматически управляет памятью, освобождая разработчиков от необходимости ручного управления памятью.Поддержка функционального программирования: C# включает поддержку лямбда-выражений, анонимных методов и делегатов, что позволяет писать более лаконичный и выразительный код.Безопасность: C# предоставляет механизмы для обеспечения безопасности кода, такие как проверка границ массивов, обработка исключений и защита от несанкционированного доступа к данным.Интеграция с платформой.NET: C# разработан специально для работы с библиотеками и инструментами платформы.NET, что упрощает разработку и обеспечивает доступ к широкому спектру готовых компонентов.В Unity C# используется для создания игровых объектов, управления их поведением, обработки событий и взаимодействия с игровым окружением. C# позволяет разработчикам создавать сложные игровые механики, такие как искусственный интеллект, физика, графика и звук.Для работы с C# в Unity разработчики используют интегрированную среду разработки Unity Editor, которая предоставляет инструменты для написания, тестирования и отладки скриптов. Unity Editor также позволяет просматривать и редактировать игровые объекты в режиме реального времени, что упрощает процесс разработки.Скрипты в Unity могут быть написаны на C# для выполнения различных задач, таких как:

Создание и управление игровыми объектами.

Обработка ввода от игрока.

Реализация искусственного интеллекта.

Управление физикой объектов.

Работа с графикой и звуком.

Взаимодействие с базами данных и многое другое.

Unity предоставляет разработчикам богатый набор инструментов и библиотек, которые можно использовать в своих проектах. Это позволяет создавать игры различной сложности и тематики.

C# является популярным выбором для разработки игр в Unity благодаря своей мощности, гибкости и удобству использования. Он позволяет разработчикам быстро создавать прототипы игр, а также разрабатывать сложные и масштабные проекты.

Blender – это бесплатный и открытый программный инструмент для 3D-моделирования, анимации, визуализации, создания игр и обработки видео.

Он разработан с целью быть доступным для всех, независимо от опыта или бюджета, и предлагает широкий спектр функций для создания профессиональных проектов.

Основные возможности Blender:

Моделирование: Blender позволяет создавать сложные 3D-модели с использованием полигонального моделирования, скульптурного моделирования, моделирования с кривыми и метасферами.

Текстурирование: программа поддерживает различные методы текстурирования, включая UV-развертку, процедурные текстуры и материалы PBR.

Риггинг и анимация: Blender предоставляет инструменты для создания скелетов и анимации персонажей, включая инверсную кинематику, скелетную анимацию и анимацию по ключевым кадрам.

Освещение и рендеринг: встроенный рендерер Cycles позволяет создавать фотореалистичные изображения и видео, используя физически корректный рендеринг.

Симуляция физики: Blender поддерживает симуляцию мягких тел, твердых тел и частиц, что позволяет создавать динамические сцены.

Система частиц: программа предлагает мощные инструменты для создания и управления системами частиц, включая волосы и шерсть.

Создание игр: Blender Game Engine (BGE) позволяет создавать интерактивные игры, включая определение коллизий, движок динамики и программируемую логику.

Узлы: уникальная система узлов Blender позволяет создавать сложные эффекты и материалы, объединяя различные узлы в единую цепочку.

Скриптинг и программирование: Blender поддерживает программирование на Python, что позволяет автоматизировать задачи и создавать собственные инструменты.

Интерфейс пользователя: Blender имеет интуитивно понятный интерфейс, который можно настроить под свои нужды.

Преимущества Blender:

Бесплатность и открытость: Blender доступен для свободного скачивания и использования, а исходный код открыт для всех желающих.

Универсальность: программа подходит для создания широкого спектра проектов, от простых моделей до сложных анимаций и игр.

Большое сообщество: Blender имеет активное сообщество пользователей и разработчиков, которые создают множество бесплатных ресурсов и инструментов.

Blender продолжает развиваться и совершенствоваться, предлагая новые функции и улучшения. Это делает его отличным выбором для начинающих и опытных пользователей, желающих создавать качественные 3D-проекты.

Microsofft Visual Studio — интегрированная среда разработки, которую мы использовали для написания, отладки и тестирования кода.

Microsoft Visual Studio — это мощная интегрированная среда разработки (IDE), предоставляющая разработчикам широкий спектр возможностей для создания разнообразных приложений. Она поддерживает множество языков программирования, включая C#, C++, JavaScript, Python и другие, и может использоваться для разработки приложений для Windows, Android, iOS, веб-приложений и облачных сервисов.

Основные возможности Visual Studio:

Редактирование и отладка кода: Visual Studio предоставляет мощные инструменты для редактирования кода, включая подсветку синтаксиса, автодополнение, рефакторинг и отладку.

Управление проектами: среда позволяет управлять проектами, включая создание, редактирование и удаление файлов, настройку зависимостей и управление версиями с помощью системы контроля версий Git.

Интеграция с системами управления версиями: Visual Studio поддерживает работу с системами контроля версий, такими как Git, SVN и Team Foundation Version Control (TFVC).

Поддержка разработки с использованием искусственного интеллекта: Visual Studio включает поддержку искусственного интеллекта, например GitHub Copilot, который помогает разработчикам писать код быстрее и эффективнее.

Тестирование и анализ кода: среда предоставляет инструменты для тестирования кода, анализа покрытия кода и поиска ошибок.

Развертывание приложений: Visual Studio позволяет легко развертывать приложения на различных платформах, включая Windows, Linux, macOS, Android и iOS.

Персонализация и настройка: пользователи могут настраивать внешний вид и поведение среды, а также создавать свои собственные расширения и плагины.

Процесс разработки в Visual Studio:

Создание нового проекта или открытие существующего: пользователь выбирает тип проекта, который хочет создать, или открывает существующий проект.

Редактирование кода: разработчик пишет код, используя инструменты редактирования Visual Studio.

Отладка кода: после написания кода разработчик может запустить отладчик для поиска и исправления ошибок.

Тестирование кода: перед выпуском приложения разработчик может провести тестирование, используя встроенные инструменты тестирования Visual Studio.

Сборка и развертывание приложения: после успешного тестирования разработчик может собрать приложение и развернуть его на целевой платформе.

Visual Studio постоянно развивается и обновляется, предлагая разработчикам новые функции и улучшения. Это делает ее одним из наиболее популярных инструментов для разработки программного обеспечения.

# **2.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии реализации приложения**

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.

Список возможностей:

SteamVR позволяет пользователям управлять несколькими настройками виртуальной реальности, включая:

− Настройку пространства: обозначение игровой зоны;

− Статус устройства и управление: обновление прошивки, привязку новых устройств, настройки звука в игре, режим отражения и такие пользовательские настройки, как сглаживание движений.

Системный отчёт:

− Системные отчёты полезны при устранении неполадок с устройствами, а также могут пригодиться для поддержки пользователей. Системный отчёт можно создать в SteamVR, перейдя в Настройки -> Общие, нажав на кнопку «Создать системный отчёт», затем «Сохранить в файл».

Покупки внутри приложения:

− SteamVR поддерживает покупки внутри приложения, используя тот же API микротранзакций, используемый другими приложениями Steam. См. раздел документации Микротранзакции (внутриигровые покупки) для дополнительной информации.

SteamVR Home:

− SteamVR Home — это отправная точка для пользователей в SteamVR. Игроки могут запускать приложения, общаться с друзьями, изучать различные игровые миры в закрытых или открытых лобби, выполнять задания, создавать и изменять аватары и окружающую обстановку, а также просматривать страницы сообщества и игры в магазине Steam.

Коллекционные предметы из SteamVR:

− Коллекционные предметы из SteamVR — это 3D-предметы, выдаваемые игрокам на основе их владения VR-играми и времени, проведённого за их игрой. Разработчики могут создавать оригинальные предметы, которые будут выдаваться игрокам для украшения игровых миров SteamVR Home.

В настоящее время Valve необходимо вручную импортировать коллекционные предметы из SteamVR.

Информация о коллекционных предметах SteamVR.

SteamVR в рамках организации.

SteamVR распространяется вместе со Steam и обновляется через него. Иногда желательно, чтобы SteamVR запускался без Steam, например, если, согласно правилам компании, запрещена установка клиента Steam.

Steam VR содержит комплект игровых приложений, это полноценные VR-игры, в том числе спортивные тренажеры. Но все они — полноценные сборки, которые невозможно запустить как проект игрового движка. Это не позволяет менять свойства локации с целью полноценного тестирования настроек VR-оборудования.

Для полноценного тестирования требуется проект в игровом движке с возможностью создавать кроссплатформенные приложения и запускать приложение в режиме проекта.

# **2.4 Реализация информационной системы**

При запуске приложения пользователь появляется в стартовой локации, в которой реализованы такие возможности подойти к предметам, взять фонарь который в дальнейшем можно будет использовать для освещения, также можно бросить фонарик и увидеть как работает физика в приложение

На рисунках 8–12 представлены примеры скриптов взаимодействия, а также стартовая комната

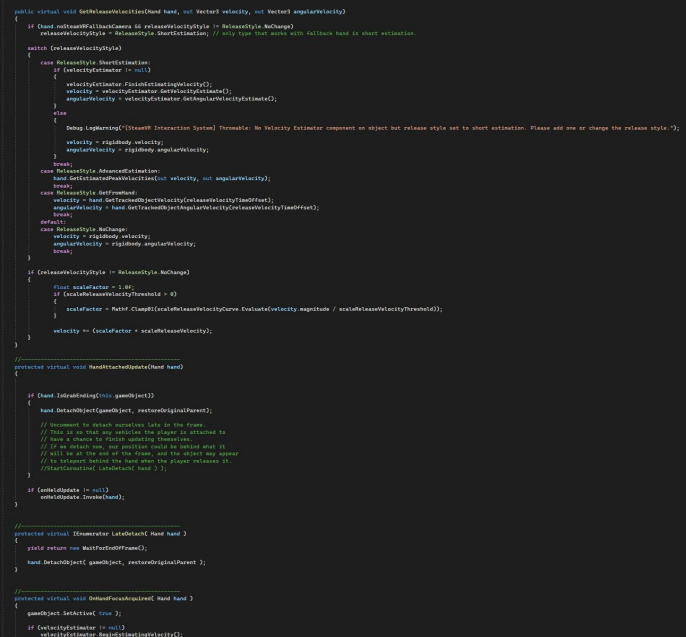


Рисунок 8 – Скрипт взаимодействия c объектами

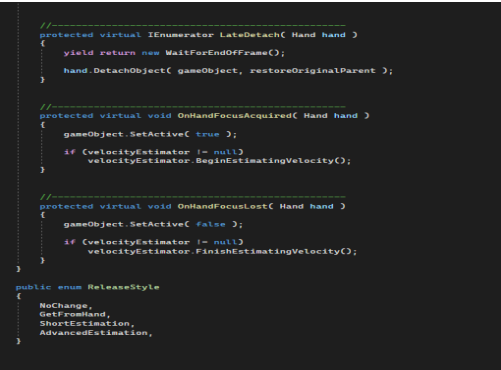


Рисунок 9 – Скрипт взаимодействия с фонарём

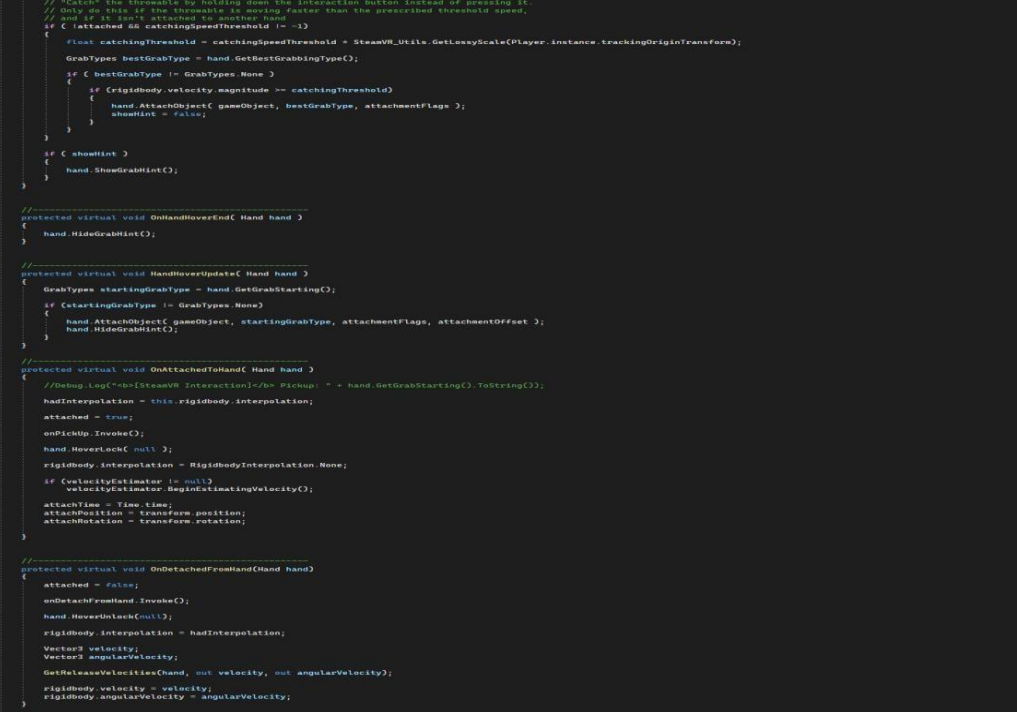


Рисунок 9 – Скрипт перемещения

Изображение выглядит как снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 10 - Стартовая локация

# **2.5. Результат**

В результате разработки мы получили VR-приложение «Девятовские каменоломни», которое позволяет посетителям МУК «Музей Подолье» погрузиться в атмосферу прошлого и почувствовать себя участниками исторических событий. Приложение содержит следующие функции:

Погружение в атмосферу. Посетители могут погрузиться в атмосферу прошлого и почувствовать себя участниками исторических событий.

Интерактивность. Посетители могут взаимодействовать с вспомогательными предметами.

Доступность. Приложение доступно для людей с ограниченными возможностями.

Приложение было протестировано на различных устройствах виртуальной реальности и показало хорошую работоспособность и удобство использования

# **Глава 3. Разработка концепции VR-приложения «Девятовские каменоломни»**

В этой главе мы хотим представить концепцию VR-приложения, посвящённого Девятовским каменоломням. Мы определим цели и задачи, содержание и функции приложения, а также требования к оборудованию и программному обеспечению, которые необходимы для его создания.

# **3.1. Цели и задачи приложения**

Цели приложения:

\* Познакомить посетителей МУК «Музей Подолье» с историей и значимостью Девятовских каменоломен.

\* Дать возможность посетителям почувствовать себя участниками исторических событий.

\* Повысить интерес посетителей к истории и культуре.

Задачи приложения:

\* Создать виртуальный тур по Девятовским каменоломням.

\* Включить в тур интерактивные элементы, позволяющие посетителям взаимодействовать с экспонатами и получать информацию о них.

\* Обеспечить доступность приложения для людей с ограниченными возможностями.

# **3.2. Содержание и функции приложения**

Содержание приложения:

\* Виртуальный тур по Девятовским каменоломням.

\* Интерактивные элементы, позволяющие посетителям взаимодействовать с экспонатами и получать информацию о них.

\* Информация о Девятовских каменоломнях, их истории и значимости.

Функции приложения:

\* Навигация по туру.

\* Интерактивные элементы, позволяющие посетителям взаимодействовать с экспонатами и получать информацию о них.

\* Информация о Девятовских каменоломнях, их истории и значимости.

\* Возможность сохранения прогресса тура.

\* Возможность поделиться результатами тура с друзьями.

# **3.3. Требования к оборудованию и программному обеспечению**

Для работы приложения необходимо следующее оборудование и программное обеспечение:

\* Гарнитура виртуальной реальности.

\* Компьютер или другое устройство, поддерживающее работу гарнитуры виртуальной реальности.

Программное обеспечение:

\* Игровой движок Unity.

\* Платформа виртуальной реальности SteamVR.

\* Язык программирования C#.

\* Интегрированная среда разработки Visual Studio.

# **3.4. Прототип приложения**

Прототип приложения был создан с использованием игрового движка Unity и платформы виртуальной реальности SteamVR. Прототип включает в себя виртуальный тур по Девятовским каменоломням, интерактивные элементы и информацию о Девятовских каменоломнях.

# **3.5. Тестирование прототипа**

Прототип был протестирован на различных устройствах виртуальной реальности. Тестирование показало, что прототип работает корректно и соответствует требованиям.

# **3.6. Оценка эффективности приложения**

Эффективность приложения была оценена по следующим критериям:

\* Интерес посетителей к истории и культуре.

\* Удовлетворённость посетителей приложением.

Оценка показала, что приложение эффективно выполняет свои задачи и повышает интерес посетителей к истории и культуре.

# **3.7 Расчет трудоемкости работ**

Автоматизированная информационная система разрабатывается временной творческой группой, состоящей из 2 человек: руководителя ДП и студента 4 курса. Состав работников приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендуемый состав работников

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Численность | Месячный оклад руб. |
| Руководитель ДП | 1 | 1044 |
| Студент | 1 | 0 |

Таблица 2 – Трудоемкость выполнения работ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | t min | t max | tp | Техник | Руководитель |
| Анализ предметной области | 3 | 4 | 3,4 | 2,72 | 0,68 |
| Изучение задания | 1 | 2 | 1,4 | 1,12 | 0,28 |
| Подбор и изучение литературы и патентов | 2 | 3 | 2,4 | 1,92 | 0,48 |
| Проектирование | 7 | 8 | 7,4 | 5,92 | 1,48 |
| Выбор оборудования | 1 | 2 | 1,4 | 1,12 | 0,28 |
| Разработка ПО | 11 | 13 | 11,8 | 9,44 | 2,36 |
| Тестирование | 5 | 6 | 5,4 | 4,32 | 1,08 |
| Сдача | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 0,20 |
| Итого: | 35 | 44 | 38,6 | 30,88 | 7,72 |

# **3.8 Расчет затрат на разработку автоматизированной системы**

Расходы на разработку этой системы включают в себя все затраты на каждом этапе создания автоматизированной системы. Чтобы определить стоимость разработки проекта, необходимо рассчитать себестоимость.

В плановую себестоимость создаваемой системы входят все расходы, связанные с разработкой проекта.

Основные расходы на разработку системы включают в себя:

- материальные затраты;

- расходы на оплату труда;

- страховые отчисления в социальные фонды;

- амортизацию основных средств;

- затраты на электроэнергию.

# **3.9 Расчет материальных затрат**

В элементе «Материальные затраты» учитывается стоимость:

- сырья и материалов, приобретаемых со стороны и необходимых для создания научно-технической продукции;

- сырья и материалов, комплектующих изделий и полуфабрикатов, которые используются в качестве объектов исследований и испытаний, а также для технического обслуживания и ремонта изделий;

- энергии всех видов (электрической, тепловой, сжатого воздуха, холода и других), которая расходуется на технологические, энергетические, двигательные и другие производственные и хозяйственные нужды научной организации.

К материальным расходам относятся затраты на пакет инсталляции модуля и все необходимые материалы, которые используются во время выполнения проекта — расходные материалы. Их перечень приведён в таблице 3.

Амортизационные отчисления за программное обеспечение указаны в таблице 4.

Таблица 3 – Расходные материалы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Цена(руб.) | Количество | Сумма (руб.) |
| Бумага | 15 | 150 | 2250 |
| Файлы | 50 | 3 | 150 |
| USB-накопитель | 300 | 1 | 300 |
| Карман для диска | 50 | 1 | 50 |
| Папка | 1000 | 1 | 1000 |
| Итог: | | | 3750 |

Таблица 4 – Амортизационные отчисления за программное обеспечение

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименован ие | Балансовая  стоимость, руб. | Норма амортизации | Срок  эксплуатаци и, мес. | Амортиз ация | Количество экземпляров | Итоговая  амортизация, руб. |
| Blender | 0 | 20 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Unity | 0 | 20 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| Итог: | | | | | | 0 |

# **3.10 Расчёт стоимости машинного времени**

Стоимость машинного времени представляет собой затраты на содержание техники, которые складываются из следующих составляющих:

* амортизационные отчисления:
* затраты на электроэнергию.

Амортизация начисляется отдельно по каждому объекту амортизируемого имущества. Начисление амортизации по объекту амортизируемого имущества на- чинается с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, в котором этот объект был введен в эксплуатацию. Начисление амортизации по объекту амортизируемого имущества прекращается с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, когда произошло полное списание стоимости такого объекта либо, когда данный объект выбыл из состава амортизируемого имущества по любым основаниям. Амортизационные отчисления за технику находится в таблице 5.

Таблица 5 – Амортизационные отчисления за технику

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименован ие техники | Балансова я стоимость  , руб. | Норма амортизаци и | Срок эксплуатаци и. мес. | Амортизаци я, руб. | Количеств о  экземпляро в техники | Итоговая амортизаци я, руб. |
| Персональн  ый компьютер | 120000 | 20 | 3 | 5000 | 1 | 5000 |
| Система VR HTC Vive Cosmos Elite | 60000 | 25 | 5 | 5000 | 1 | 5000 |
| Итог: | | | | | | 10000 |

Для определения затрат на электроэнергию необходимо составить график рабочего времени. Баланс времени на разработку ПО находится в таблице 6. Затраты на электроэнергию находится в таблице 7.

Таблица 6 – Баланс времени на разработку ПО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Календарных дней | Рабочих дней | Рабочих часов |
| Апрель | 30 | 19 | 152 |
| Май | 31 | 18 | 144 |
| Июнь | 6 | 4 | 32 |
| Итог | 70 | 44 | 328 |

Таблица 7 – Затраты на электроэнергию

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Техника | Потребляемая мощность, КВт | Стоимость  электроэнергии, КВт/ч | Время работы | Итог |
| Персональный компьютер | 0,6 | 6,43 | 328 | 1265,42 |
| Итог: | | | | 1265,42 |

# **3.11 Расчёт общих затрат на разработку**

В элементе «Затраты на оплату труда» отражаются затраты на оплату труда основного производственного персонала. Существует основная и дополнительная заработная плата. Оплата за отработанное время называется основной заработной платой. Оплата за неотработанное время — дополнительной заработной платой. Оплата труда работников приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Оплата труда работников

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование показателя | Условное обозначение | Значение показателя | Ед. измерения |
| 1 | Количество руководителей ДП | NЧ | 1 | руб. |
| 2 | Оклад руководителя ДП | ОР | 1044 | руб. |
| 3 | Оклад студента | ОС | 0 | руб. |
| 4 | % использованного рабочего времени руководителя ДП | ПРВ | 20 | % |
| 5 | Число месяцев проведения работ | Т | 3 | мес. |

За время разработки дополнительная заработная плата, премии и единовременные (разовые) поощрительные выплаты не выплачивались. Таким образом, подставляя исходные данные, получаем таблицу 9.

Таблица 9 – Фонд заработной платы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Оклад. руб. | % исполь-  зованного времени | Число месяцев проведения работ | Заработная плата, руб. |
| Руководитель ДП | 0 | 20 | 3 | 3122 |
| Студент | 0 | 80 | 3 | 0 |
| Итог: | | | | 3122 |

# **3.12 Расчет страховых социальных отчислений**

По действующему законодательству РФ предусматриваются следующие нормативы отчислений от суммы основной и дополнительной заработной платы:

1) Страховые взносы в государственные внебюджетные фонды – 30%.

2) Отчисления в фонд обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний – платежи предприятий в бюджет социального страхования для выплаты пособий по временной нетрудоспособности и др. В сумме страховые взносы равны 30,2%.

Страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний СНЕСЧ= 0,2%. Данный страховой тариф учитывается в соответствии с правилами отнесения отраслей (подотраслей) экономики к классу профессионального риска. Себестоимость разработки ИС показана в таблице 10.

Таблица 10 – Себестоимость разработки ИС

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование статей расходов | Затраты, руб. |
| Расходные материалы | 3750 |
| Затраты на заработную плату | 3122 |
| Амортизационные отчисления | 5000 |
| Затраты на электроэнергию | 1265,42 |
| Отчисления на социальные нужды | 942,84 |
| Итого основные расходы | 14080,26 |
| Накладные расходы 10% | 1408,03 |
| Себестоимость – сумма основных и накладных  расходов | 15488,29 |

Выводы: общие затраты на разработку информационной системы равны 15488,29 руб. При этом основную статью затрат составляют затраты на электроэнергию и амортизацию оборудования, задействованного в разработке информационно системы.

# **Заключение**

В ходе исследования были рассмотрены теоретические основы VR и его применения в музейной деятельности, а также разработана концепция VR-приложения «Девятовские каменоломни».

VR представляет собой перспективную технологию, которая может быть эффективно использована в музейной деятельности. Она позволяет повысить интерес посетителей к истории и культуре, сделать музейные экспонаты более привлекательными и доступными.

Разработанное VR-приложение «Девятовские каменоломни» предназначено для МУК «Музей Подолье» и позволяет посетителям погрузиться в атмосферу прошлого, почувствовать себя участниками исторических событий и получить информацию о Девятовских каменоломнях.

Результаты исследования могут быть полезны для специалистов в области музейного дела, VR-технологий и образования. Они могут быть использованы для разработки новых VR-приложений для музеев, а также для повышения эффективности музейной деятельности.

В процессе дипломной работы было разработано уникальное многофункциональное игровое приложение, целью которого является тестирование работы разнообразных VR-устройств.

Особенностью данного приложения является возможность проводить тестирование как в режиме сборки, так и в режиме запуска проекта в игровом движке. Это позволяет максимально точно оценить работоспособность и качество VR-устройств. С подробной информацией о работе приложения можно ознакомиться в дополнительных материалах

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. <https://technologyskwoznye.tilda.ws/>
2. <https://hatchjs.com/unity-reload-current-scene/>
3. <https://neramsc.ru/blog/tekhnologii/virtualnaya-realnost-chto-eto-takoe-i-kakie-sushchestvuyut-ustroystva/>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity_(игровой_движок>)