

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

Высшая школа электроники и компьютерных наук  
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой ЭВМ  
\_\_\_\_\_ Г.И. Радченко  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Разработка компьютерной игры «В поисках Рин» в жанре RPG на платформе  
Unity

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Руководитель работы,  
к.п.н., доцент каф. ЭВМ  
\_\_\_\_\_ Ю. Г. Плаксина  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Автор работы,  
студент группы КЭ-405  
\_\_\_\_\_ Н.О. Воронов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Нормоконтролёр,  
ст. преп. каф. ЭВМ  
\_\_\_\_\_ С. В. Сяськов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Высшая школа электроники и компьютерных наук  
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ЭВМ

\_\_\_\_\_ Г.И. Радченко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

### **ЗАДАНИЕ**

**на выпускную квалификационную работу бакалавра**

студенту группы КЭ-405

Воронову Никите Олеговичу

обучающемуся по направлению

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

- 1. Тема работы:** «Разработка компьютерной игры «В поисках Рин» в жанре RPG на платформе Unity» утверждена приказом по университету от 26 апреля 2021 года №714-13/12 (приложение №73)
- 2. Срок сдачи студентом законченной работы:** 1 июня 2021 г.
- 3. Исходные данные к работе:**
  - Джесси Шелл. Геймдизайн. Как создать игру, в которую будут играть все. – Изд-во Альпина Паблишер, 2019. – 640 с.;
  - В. Уточкин, К. Сахнов. «Хочу в геймдев! Основы игровой разработки для начинающих». – Изд-во Бомбора, 2021. – 320 с.;

- [https://gcup.ru/publ/gamedev/unity3d\\_sozdanie\\_rpg\\_urok\\_1\\_sozdanie\\_menju/1-1-0-487](https://gcup.ru/publ/gamedev/unity3d_sozdanie_rpg_urok_1_sozdanie_menju/1-1-0-487);
- [https://gcup.ru/publ/gamedev/sovety\\_i\\_osnovy\\_dlja\\_nachinajushhego\\_in\\_di\\_razrabotka\\_igr/1-1-0-846](https://gcup.ru/publ/gamedev/sovety_i_osnovy_dlja_nachinajushhego_in_di_razrabotka_igr/1-1-0-846);
- [https://gcup.ru/publ/gamedev/gejmdev\\_kak\\_stat\\_razrabotchikom\\_igr/1-1-0-842](https://gcup.ru/publ/gamedev/gejmdev_kak_stat_razrabotchikom_igr/1-1-0-842).

**4. Перечень подлежащих разработке вопросов:**

- анализ существующих аналогов;
- поиск средств реализации проекта;
- разработка собственной музыкальной, графической составляющей проекта;
- оценка работоспособности и готовности продукта.

**5. Дата выдачи задания:** 1 декабря 2020 г.

Руководитель работы \_\_\_\_\_ / Ю.Г. Плаксина /

Студент \_\_\_\_\_ / Н.О. Воронов /

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Этап	Срок сдачи	Подпись руководителя
Введение и обзор литературы	01.03.2021	
Разработка модели, проектирование	01.04.2021	
Реализация системы	01.05.2021	
Тестирование, отладка, эксперименты	15.05.2021	
Компоновка текста работы и сдача на нормоконтроль	24.05.2021	
Подготовка презентации и доклада	30.05.2021	

Руководитель работы \_\_\_\_\_ / Ю.Г. Плаксина /

Студент \_\_\_\_\_ / Н.О. Воронов /

## Аннотация

Н.О. Воронов. Разработка компьютерной игры «В поисках Рин» в жанре RPG на платформе Unity. – Челябинск: ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», ВШЭКН; 2021, 355 с., 12 ил., библиогр. список – 22 наим.

В рамках выпускной квалификационной работы выполнены все этапы по разработки видеоигры на ПК. Описаны способы взаимодействия пользователя с игрой. Рассматриваются и анализируются решение конкурентов с целью выявления положительных и отрицательных качеств игры для создания максимального удобного и понятного интерфейса и управления. Проведен анализ современных технологий для создания видеоигр, а именно: работа в музыкальном редакторе FlStudio, работа в программе для моделирования и текстурирования Blender, работа в межплатформенной среде разработки компьютерных игр Unity и языка программирования C#. По завершению этапа разработки, выполнить тестирование разработанного проекта.

Результатом выполненной работы является правильно функционирующая компьютерная игра.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	9
1.1. ОБЗОР АНАЛОГОВ	9
1.2. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	15
1.3. ВЫВОД	21
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ	22
2.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	22
2.2. НЕФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	23
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ	24
3.1. АРХИТЕКТУРА ПРЕДЛАГАЕМОГО РЕШЕНИЯ	24
3.2. АЛГОРИТМЫ ГЕНЕРАЦИИ ИГРОВОГО МИРА	25
4. РЕАЛИЗАЦИЯ	27
4.1. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ	27
5. ТЕСТИРОВАНИЕ	29
5.1. МЕТОДОЛОГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ	29
5.2. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ТЕСТИРОВАНИЯ	29
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	33
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	34

## **ВВЕДЕНИЕ**

В нынешнее время игровая индустрия пользуется огромным спросом. По итогам аналитического издания Gameindustry.biz можно отметить, что глобальный игровой рынок в 2020 году вырос почти на 20% и составляет стоимость 174,9 млрд. долларов. От всего рынка игры, приходящиеся на РС, занимают 21,4%, мобильные игры занимают 49%, оставшуюся часть занимают консольные проекты[1].

В данный момент к разработке игр предъявляется ряд требований[2].

Отметим наиболее важные требования:

- качество графики;
- звуковое сопровождение элементов игры;
- искусственный интеллект окружающего мира и неигровых персонажей(NPC);
- разветвленный, нелинейный сюжет;
- разнообразный геймплей.

На создание подобных игр требуется большое количество времени, как правило, требуются дополнительные финансовые вложения, но компьютерные игры с грамотным проработанным вышеперечисленными требованиями пользуются большим спросом у игроков[3].

Создание игры, охватывающей данные требования является актуальной задачей на сегодняшний день.

### **Цели и задачи**

Для разработки игры сначала необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ существующих аналогов с точки зрения их достоинств и недостатков посредством самостоятельного просмотра.

2. Провести обзор современных средств реализации.
3. Реализовать компьютерную игру.
4. Оценка работоспособности и готовности продукта.

# 1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

## 1.1. ОБЗОР АНАЛОГОВ

Критерии, по которым сделан обзор:

- язык программирования;
- жанры игры;
- режим (многопользовательский или одиночный);
- платформа. Важно, чтобы игры были написаны для ПК.

Язык программирования в разработке игр – одна из главных вещей. Языков программирования, с помощью которых возможно писать игры – множество, например: Swift (позволяет писать игры для платформ iOS или macOS), PHP и JavaScript (позволяет писать браузерные игры), C# (позволяет писать игры на Unity), C и C++ (позволяет писать объемные, требовательные игры).

Существует большое количество жанров игр, такие как Action (основывается на постоянных сражениях, прохождения уровней, путем побед над “Боссами”),

Adventure (упор на головоломки без высокой активности), Role-playing (RPG) (основывается на решение проблем, головоломок, взаимодействие с неигровыми персонажами – NPC, статическом развитии персонажа).

На данный момент в мире существует огромное множество игр жанра RPG. Из самых крупных и популярных стоит отметить World of Warcraft, Ведьмак: Дикая охота, ArcheAge.

### **World of Warcraft**

World of Warcraft – это массовая многопользовательская ролевая онлайн-игра (MMORPG), разработанная и издаваемая компанией Blizzard Entertainment, написанная на языке программирования C++ без использования какого-либо движка[4].



Рисунок 1 – интерфейс и общий вид игры World of Warcraft

На рисунке 1 представлен интерфейс, наполненный способностями персонажа.

Достоинства:

- огромный игровой мир открытый для исследования;
- различные игровые механики:
- стелс-прохождение(скрытное);
- выживание;
- кожевничество.

Недостатки:

- только многопользовательский режим;
- большое количество ошибок, связанные с прохождением тех или иных заданий, подземелий.

## Ведьмак: Дикая охота

Ведьмак: Дикая охота – Компьютерная игра в жанре action/RPG, разработанная польской студией CD Projekt RED. Игра в стиле фэнтези, мир которой основан на славянской мифологии[5].

На рисунке 2 представлен интерфейс игры Ведьмак: Дикая охота.



Рисунок 2 – интерфейс и общий вид игры Ведьмак: Дикая охота

Игра написана на языке программирования C++ на движке RedEngine (**REDengine** — игровой движок, независимо разработанный компанией CD Projekt RED. Он был разработан исключительно для нелинейных компьютерных ролевых игр компании)[6].

Достоинства:

- открытый игровой мир с возможностью исследования;
- игровые механики:
  - кузнечье дело;

- выживание;
  - травничество.
- вариативность прохождения, которая заключается в возможности выбора из нескольких вариантов ответов в диалогах, а также возможность прохождения задания различными способами;
  - имеется несколько концовок игры, которые зависят от действий игрока;
  - кроссплатформенность.

Недостатки:

- большое количество ошибок, связанные с неправильным расчетом коллизии (персонажи застревают в игровых объектах);
- слабо проработанный баланс системы улучшений навыков персонажа игрока (часть навыков полезнее других, из-за чего вариативность улучшений навыков работает некорректно);

### **ArcheAge**

ArcheAge - это массовая многопользовательская ролевая онлайн-игра для PC, разработанная корейской компанией XLGames. Действие игры происходит во вселенной ArcheAge — фэнтезийном мире с элементами средневековья[7]. На рисунке 3 представлен интерфейс игры ArcheAge.



Рисунок 3 – интерфейс и общий вид игры ArcheAge

Написана на языке программирования C++ и игровом движке CryEngine 3.

(CryEngine 3 — игровой движок, разработанный немецкой компанией с ограниченной ответственностью Crytek и являющийся преемником движка CryEngine 2. CryEngine 3 изначально является кроссплатформенным движком — он изначально ориентирован на IBM PC-совместимые компьютеры и игровые консоли Microsoft Xbox 360 и Sony PlayStation 3, а также на их последующие версии. Кроме того, движок ориентирован на разработку массовых многопользовательских онлайн-игр. Движок CryEngine 3 является полностью коммерческим)[8].

Достоинства:

- открытый игровой мир с возможностью исследования.

Недостатки:

- непроработанные квесты, которые могут привести в тупик, без возможности его выполнить;
- слабая оптимизация. Даже не довольно мощных ПК игра может зависнуть в любом момент на какое-то время;

– отсутствие нескольких игровых механик.

Результаты обзора существующих аналогов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты обзора существующих аналогичных продуктов

<b>Название игры</b>	<b>Кроссплатформенность</b>	<b>Наличие нескольких игровых механик</b>	<b>Сравнительное количество ошибок в игровом процессе</b>
World of Warcraft	-	+	Некритичные ошибки в игровом процессе
Ведьмак: Дикая Охота	+	+	Некритичные ошибки в игровом процессе
ArcheAge	-	-	Некритичные ошибки в игровом процессе

Критические ошибки в игровом процессе – ошибки, которые делают дальнейший игровой процесс невозможным.

Из вышеуказанных результатов можно заметить, что игры имеют свои достоинства и недостатки. К примеру, не все рассматриваемые аналоги кроссплатформенны, также, почти каждый аналог имеет несколько игровых механик. Эти данные показывают актуальность разработки компьютерной игры с этими особенностями.

## 1.2. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

В качестве языка программирования я выбрал язык C#. В отличии от C++, который предназначен более для написания масштабных игр, C# является значительно быстрее. Поскольку игра не требовательна и не объемна, выбор пал на язык C#.

*Среда разработки.* В настоящее время в мире существует огромное множество сред для разработки компьютерных игр. Можно выделить несколько движков и отметить их достоинства и недостатки.

Возьмем в пример три среды разработки:

- UNREAL ENGINE;
- SOURCE;
- UNITY 3D.

UNREAL ENGINE – игровой движок, разрабатываемый и поддерживаемый компанией Epic Games. В данной среде разработки игры пишутся на языке программирования C++ и BluePrint[9].

Достоинства:

- кроссплатформенность;
- открытый исходный код;
- высокое качество графики.

Недостатки:

- имеется платный контент;
- малое количество обучающего материала.

Нам нужна программа, в которой игры программируются на языке C#, в UNREAL ENGINE им можно пользоваться, но почти всегда будут выходить сбои и различные баги в виду вылетов игры, ошибок игрового процесса и т.д.

SOURCE – игровой движок, разработанный компанией Valve Corporation и используемый ею для создания собственных компьютерных игр. SOURCE является игровым движком, поэтому содержит в себе связку различных компонентов, в числе которых: графический движок, физический движок и т. п.[10].

Достоинства:

- кроссплатформенность;
- высокое качество графики.

Недостатки:

- закрытый исходный код;
- малое количество обучающего материала.

Также, как и UNREAL ENGINE, SOURCE работает и позволяет разрабатывать игры на языке C++, что для нас тоже не подходит.

UNITY – межплатформенная среда разработки компьютерных игр, разработанная американской компанией Unity Technologies. Движок использует для написания скриптов язык программирования C#[11].

Достоинства:

- кроссплатформенность;
- легкость в освоении;
- универсальность;

- высокое качество графики;
- большое количество обучающего материала.

Недостатки:

- имеется платный контент;
- закрытый исходный код;
- медлительность движка;
- относительно большой объем готовых приложений.

Также, помимо среды разработки, нам потребуются программы для написания музыки и моделирования/текстурирования объектов. Также стоит отметить их достоинства и недостатки.

Для разработки музыкального сопровождения можно отметить несколько программ, такие как:

- FL Studio;
- MAGIX Music Maker;
- Cubase.

FL Studio — цифровая звуковая рабочая станция (DAW) и секвенсор для написания музыки. Музыка создаётся путём записи и сведения аудио- или MIDI-материала[12].

Достоинства:

- большое количество обучающих видеороликов;
- полностью русифицирована;
- наличие хорошего звука;
- большое количество инструментов, подходящих для любого жанра музыки;
- большое количество поддерживаемых аудио форматов.

Недостатки:

- платная;
- тяжелый для понимания интерфейс.

MAGIX Music Maker — программа для создания и записи музыки в домашних условиях, разработанная немецкой компанией Magix Software[13].

Достоинства:

- полностью русифицирована;
- простая для начинающих музыкантов;
- наличие хорошего звука;
- большое количество поддерживаемых аудио форматов.

Недостатки:

- минимальное количество обучающих видеороликов;
- имеется платный контент.

Cubase — программное обеспечение для создания, записи и микширования музыки. [14].

Достоинства:

- полностью русифицирована;
- удобна в использовании;
- наличие хорошего звука;
- большое количество поддерживаемых аудио форматов.

Недостатки:

- минимальное количество обучающих видеороликов;
- сложная в освоении;
- имеется платный контент;
- большое количество ненужных опций.

Исходя из вышеперечисленных достоинств и недостатков, для создания музыкального сопровождения я выбрал программу FL Studio. Поскольку она имеет обширный набор различных инструментов, которые необходимы для создания подходящей музыки, интерфейс полностью на русском языке.

Для моделирования и текстурирования объектов можно выделить такие программы как

- Wings 3D;
- MeshMixer 3.0;
- Blender 3D.

Также выделим их достоинства и недостатки.

Wings 3D — бесплатная программа 3D-моделирования с открытым исходным кодом, на которую повлияли программы Nendo и Mirai от компании Izware. Программа получила название по названию технологии обработки полигонов, применённой в программе. Большинство пользователей называют её просто Wings[15].

Достоинства:

- понятный интерфейс;
- маленький вес;
- довольно большое количество функций;
- множество языков, включая русский;
- настройки движения камеры, цвета и т.д.

Недостатки:

- возможны вылеты;
- минимальное количество обучающих видеороликов.

MeshMixer 3D — профессиональное программное обеспечение от известной компании, основная функциональность которой сосредоточена на

дополнительной настройке уже имеющейся 3D-модели для дальнейшей печати на соответствующем оборудовании[16].

Достоинства:

- бесплатная;
- отличная реализация автоматического создания поддерживаемых структур;
- поддержка шаблонов и предметов, которые будут использоваться часто.

Недостатки:

- непродуманные функции для полноценного скульптинга;
- появление периодических зависаний и вылетов, что особенно актуально для слабых компьютеров;
- отсутствие русского языка;
- минимальное количество обучающих видеороликов.

Blender 3D – бесплатный программный продукт, предназначенный для создания и редактирования трехмерной графики. Программа распространена на всех популярных платформах, имеет открытый исходный код и доступна совершенно бесплатно всем желающим, а также есть версия на русском языке[17].

Достоинства:

- быстрота работы приложения;
- большое количество обучающих видеороликов;
- большой функционал;
- многофункциональная (есть возможность создания объектов для игр, мультфильмов и т.д.);
- быстрый внутренний рендер;

- полностью русифицирована.

Недостатки:

- инструменты могут быть не такими мощными, как того требует рабочий процесс;
- частые обновления, которые влияют на изменения интерфейса, что замедляет работу с программой.

Из трех выбранных программ стоит выбрать Blender 3D, т.к. он имеет полную русификацию интерфейса, также, он имеет огромное количество обучающих видеороликов. Помимо этого, программа работает быстро, без каких-либо сбоев и вылетов, что является важным фактором.

### **1.3. ВЫВОД**

Проведя обзор существующих аналогов и анализ основных технологических решений были выявлены проблемы и определены возможности их устранения.

В мире компьютерных игр большее внимание отдают играм с множеством механик. Важной частью игры должно стать наличие NPC (неигровых персонажей), который будут находиться во всех главных точках карты (лагеря, города и т.д.). Некоторые NPC будут иметь ключевые задания, необходимые для прохождения игры. С учетом всего этого проектируемая игра должна быть спроектирована так, чтобы в дальнейшем была возможность расширения игры путем добавления новых игровых механик, игровых локаций и NPC.

Исходя из вышенаписанного, задача о реализации игры с множеством механик, а также минимальным количеством ошибок в игровом процессе является актуальной.

## **2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ**

К общим требованиям можно отнести минимальные системные требования:

- Операционная система(ОС): Windows 10/MacOS/Linux;
- Процессор: Intel Core i3;
- Оперативная память: 8 GB;
- Видеокарта: видеокарта с поддержкой DirectX 11.0 с 1 GB RAM;
- DirectX: версии 11;
- Место на диске 1 GB;
- Звуковая видеокарты: звуковая видеокарта совместимая с DirectX.

Данные системные требования являются минимальными для продукции, которая создается на движке Unity.

### **2.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

После установки игры на свой персональный компьютер и ее запуска, пользователь попадает в главное меню, в котором будут находиться три кнопки:

- играть;
- настройки;
- выход из игры.

При нажатии кнопки «Играть» пользователь попадает из главного меню в игровой мир.

Кнопка «Настройки» содержит в себе дополнительное меню, в котором пользователь сможет настроить:

- качество графики;
- разрешение экрана;

- качество текстур;
- уровень звука;
- управление персонажем.

Кнопка «Выход» отвечает за закрытие программы.

## **2.2. НЕФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

К нефункциональным требованиям относятся:

- разработанное приложение должно соответствовать определенным минимальным системным требованиям, указанным в п.2;
- разработанное приложение должно быть написано на языке программирования C# на платформе Unity.

### 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ

#### 3.1. АРХИТЕКТУРА ПРЕДЛАГАЕМОГО РЕШЕНИЯ

Проект разработанного игрового приложения представляет собой список каталогов, содержащих в себе:

- сцены;
- игровые скрипты;
- готовые компоненты;
- текстуры;
- анимации.

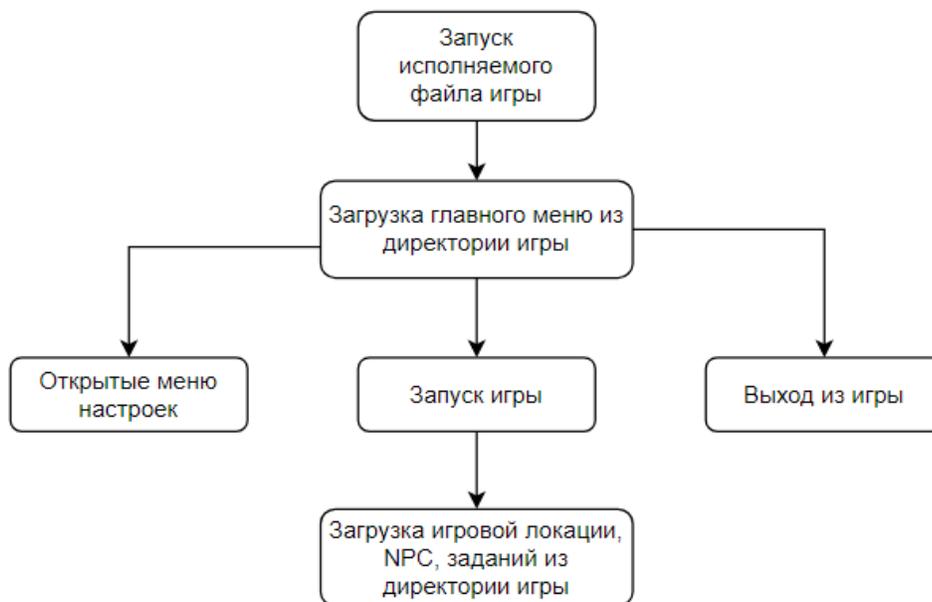


Рисунок 4 – архитектура работы игры

После запуска исполняемого файла игра подгрузит все необходимые файлы для отображения главного меню. При нажатии на кнопку “Играть”

программа инициализирует необходимые данные для загрузки игровой локации, NPC, заданий и логики игры.

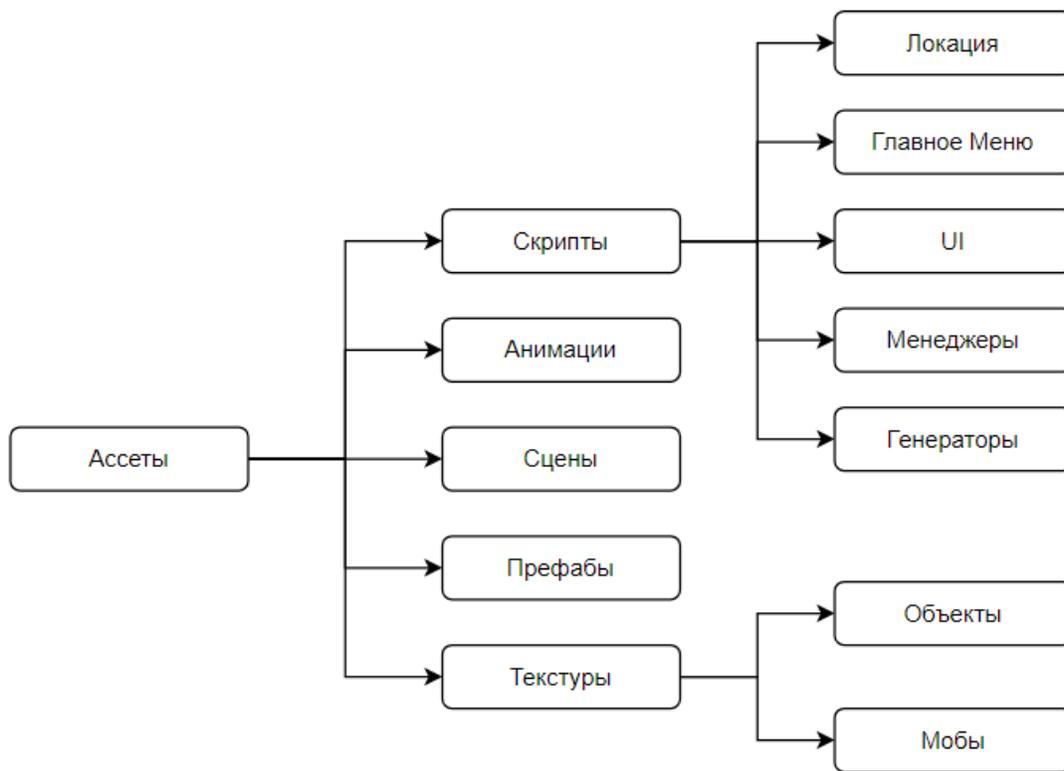


Рисунок 5 – файловая структура приложения

### 3.2. АЛГОРИТМ ГЕНЕРАЦИИ ИГРОВОГО МИРА

Генерация уровней проходит в несколько этапов:

- определение размера локации;
- заполнение игровой поверхности игровыми объектами;
- заполнение игровой поверхности NPC.

Во время запуска игрового мира происходит инициализация данных, хранящихся в корневых папках игры, которые включают в себя все модели и текстуры, которые нужны для создания локации.

После проведенных действий создается базовый слой игрового мира, который состоит из 5 частей. Четыре из них являются краями карты, оставшийся является главным слоем игровой карты. Размер локации фиксированный, указанный при разработке карты. Игровые объекты и NPC были расставлены вручную и имеют фиксированное положение на карте.

Все неигровые персонажи распределяются по локации фиксированным образом. Такие объекты как озера, деревья, также, как и NPC, изначально установлены на карте.

## 4. РЕАЛИЗАЦИЯ

### 4.1. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ

В ходе создания игры для взаимодействия программы с игроком были созданы следующие интерфейсы:

- главное меню;
- интерфейс персонажа.

Неотъемлемой частью каждой компьютерной игры является главное меню. В нем пользователь может настроить игру под себя (графику, звук, горячие клавиши). Главное меню содержит следующие пункты:

- новая игра;
- настройки;
- выход.



Рисунок 6 – главное меню

Для более удобного взаимодействия пользователя с игрой был спроектирован интерфейс персонажа, который включает в себя инвентарь, который хранит собранные записки и квестовые задания.

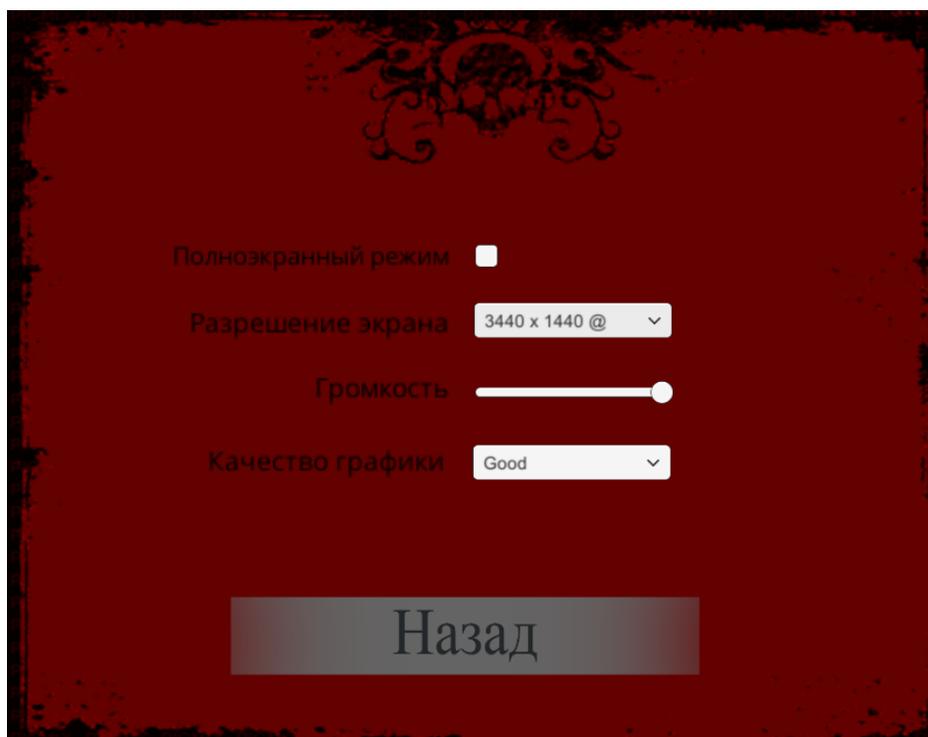


Рисунок 7 – меню настроек

## **5. ТЕСТИРОВАНИЕ**

### **5.1. МЕТОДОЛОГИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**

В рамках тестирования компьютерной игры использовалось нагрузочное тестирование. Все тесты проводились при помощи MSI Afterburner.

### **5.2. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ТЕСТИРОВАНИЯ**

В рамках нагрузочного тестирования были произведены тесты для определения производительности и времени отклика компьютерной игры. На нескольких системах с различными конфигурациями были произведены замеры нагрузки на отрисовку одного кадра, а также среднее количество FPS при запуске уровня и через 2 минуты после запуска уровня.

Технические характеристики персонального компьютера №1 использованного в тестировании:

- операционная система (ОС): Windows 10;
- процессор: AMD Ryzen 7 2700X с частотой 3.9 МГц;
- оперативная память: 16 GB;
- видеокарта: Nvidia GeForce 1080.

Технические характеристики персонального компьютера №2 использованного в тестировании:

- операционная система (ОС): Windows 10;
- процессор: AMD FX-8320 с частотой 4.3 МГц;
- оперативная память: 12 GB;

– видеокарта: NVidia RTX 2060

Полученные данные для компьютера №1 представлены на рисунках 8-10.



Рисунок 8 – нагрузка графического процессора при настройках графики  
«Максимально»

Нагрузка на графический процессор при максимальных настройках  
графики 40-80%

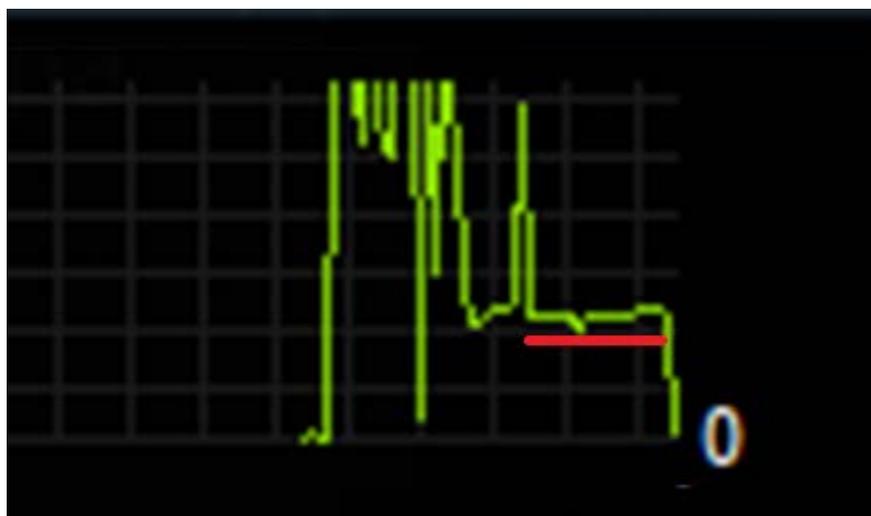


Рисунок 9 – нагрузка графического процессора при настройках графики  
«Среднее»

Нагрузка на графический процессор при средних настройках графики  
приблизительно 40%

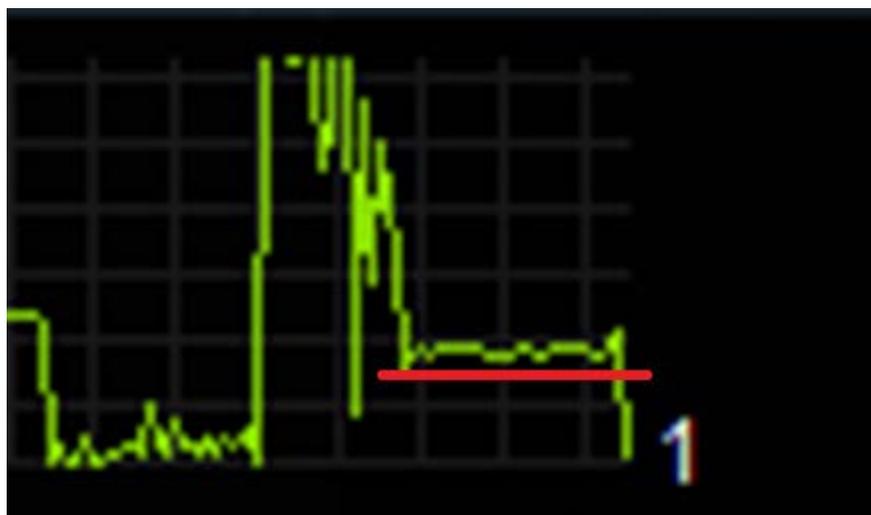


Рисунок 10 – нагрузка графического процессора при настройках графики  
«Минимально»

Нагрузка на графический процессор при минимальных настройках  
графики приблизительно 20%

Полученные данные для компьютера №2 представлены на рисунках 10-12.

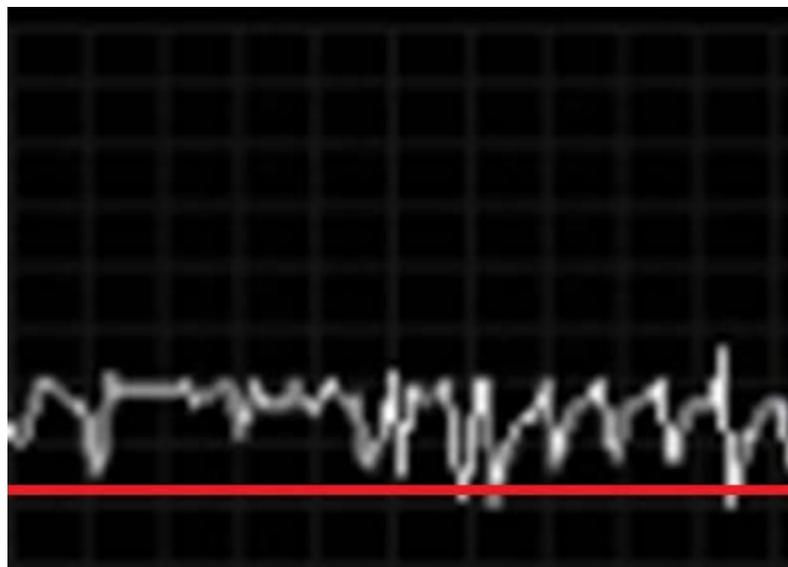


Рисунок 10 – нагрузка графического процессора при настройках графики  
«Максимально»

Нагрузка на графический процессор при максимальных настройках  
графики 10-20%



Рисунок 11 – нагрузка графического процессора при настройках графики  
«Среднее»

Нагрузка на графический процессор при максимальных настройках  
графики 15-25%



Рисунок 12 – нагрузка графического процессора при настройках графики  
«Минимально»

Нагрузка на графический процессор при максимальных настройках  
графики 30-50%

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы была разработана компьютерная игра «В поисках Рин» на платформе Unity.

При этом были решены следующие задачи:

- проведен обзор аналогичных решений и осуществлена постановка задачи;
- проведен обзор средств реализации;
- проведен анализ требований и спроектирована компьютерная игра;
- реализована демонстрационная версия игры;
- проведено тестирование реализованной версии игры.

Перспективы дальнейшего развития игры:

- адаптация на другие платформы (Android, iOS);
- добавление новых NPC(животные);
- увеличение количества игровых механик (сбор трав, охота на животных);
- расширение игровой локации;
- добавление новых игровых заданий (побочных, не влияющих на основной сюжет).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веб-сайт «Gamesindustry.biz». –  
[https://www.igromania.ru/news/101001/Rynok\\_igrovoy\\_industrii\\_v\\_2020\\_godu\\_vyros\\_pochti\\_na\\_20perc.html](https://www.igromania.ru/news/101001/Rynok_igrovoy_industrii_v_2020_godu_vyros_pochti_na_20perc.html)
2. Веб-сайт «Upgrad.com». – [6 Components of Video Game Design | upGrad blog](#)
3. Веб-сайт «Econdude.pw». – [Econ Dude: Сколько по времени делают игры?](#)
4. World of Warcraft. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/World\\_of\\_Warcraft](https://ru.wikipedia.org/wiki/World_of_Warcraft)
5. Ведьмак: Дикая Охота. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ведьмак\\_3:\\_Дикая\\_Охота](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ведьмак_3:_Дикая_Охота)
6. Что такое RedEngine. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/REDengine>
7. ArcheAge. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/ArcheAge>
8. Что такое CryEngine 3. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/CryEngine\\_3](https://ru.wikipedia.org/wiki/CryEngine_3)
9. Что такое UnrealEngine. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Unreal\\_Engine](https://ru.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine)
10. Что такое Source. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/Source>
11. Что такое Unity. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity\\_\(игровой\\_движок\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Unity_(игровой_движок))
12. Что такое Fl Studio. – [https://ru.wikipedia.org/wiki/FL\\_Studio](https://ru.wikipedia.org/wiki/FL_Studio)

13. Что такое Magic Music Maker.  
– [https://ru.wikipedia.org/wiki/MAGIX\\_Music\\_Maker](https://ru.wikipedia.org/wiki/MAGIX_Music_Maker)
14. Что такое Cubase.  
– [https://ru.wikipedia.org/wiki/Steinberg\\_Cubase](https://ru.wikipedia.org/wiki/Steinberg_Cubase)
15. Что такое Wings 3D.  
– [https://ru.wikipedia.org/wiki/Wings\\_3D](https://ru.wikipedia.org/wiki/Wings_3D)
16. Что такое MeshMixer.  
– <https://junior3d.ru/article/meshmixer.html>
17. Что такое Blender 3D.  
– <https://junior3d.ru/article/blender-3d.html>
18. Джесси Шелл. Геймдизайн. Как создать игру, в которую будут играть все. – Изд-во Альпина Паблишер, 2019. – 640 с.
19. В. Уточкин, К. Сахнов. «Хочу в геймдев! Основы игровой разработки для начинающих». – Изд-во Бомбора, 2021. – 320 с.
20. Unity3D. Создание RPG. Урок 1. Создание меню. – [https://gcup.ru/publ/gamedev/unity3d\\_sozdanie\\_rpg\\_urok\\_1\\_sozdanie\\_menu/1-1-0-487](https://gcup.ru/publ/gamedev/unity3d_sozdanie_rpg_urok_1_sozdanie_menu/1-1-0-487)
21. Советы и основы для начинающего инди-разработчика игр. – [https://gcup.ru/publ/gamedev/sovety\\_i\\_osnovy\\_dlja\\_nachinajushhego\\_indi\\_razrabotka\\_igr/1-1-0-846](https://gcup.ru/publ/gamedev/sovety_i_osnovy_dlja_nachinajushhego_indi_razrabotka_igr/1-1-0-846)
22. Геймдев: как стать разработчиком игр.  
– [https://gcup.ru/publ/gamedev/gejmdev\\_kak\\_stat\\_razrabotchikom\\_igr/1-1-0-842](https://gcup.ru/publ/gamedev/gejmdev_kak_stat_razrabotchikom_igr/1-1-0-842)