

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК**

**кафедра информатики, математического**

**и компьютерного моделирования**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

по специальности 09.03.03 Прикладная информатика в компьютерном дизайне на тему

**«Разработка видеоигры в жанре 2D Top-Down RPG»**

Выполнили студенты группы Б9121-

09.03.03пикд

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Донсоой Ю….\_\_\_\_

подпись ФИО

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Чурганов Н.С.\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ФИО

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Бацуева Е….\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ФИО

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

(должность, ученое звание)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись ФИО

Работа защищена с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись                                              ФИО

**г. Владивосток**

**2023**

Оглавление

[1. Введение 4](#_Toc136640593)

[1.1 Глоссарий 4](#_Toc136640594)

[1.2 Индустрия компьютерных игр 4](#_Toc136640595)

[1.3 Описание предметной области 5](#_Toc136640596)

[1.4 Жанр игры 5](#_Toc136640597)

[1.5 Описание игры 5](#_Toc136640598)

[1.5.2 Сценарий игры 6](#_Toc136640599)

[1.5.3 Изменения сюжета 6](#_Toc136640600)

[1.6 Геймплей и правила 6](#_Toc136640601)

[1.6.1 Геймплей 6](#_Toc136640602)

[1.6.2 Илья Муромец 7](#_Toc136640603)

[1.6.3 Правила 7](#_Toc136640604)

[1.6.4 Категории персонажей 8](#_Toc136640605)

[1.6.5 Снаряжение 8](#_Toc136640606)

[1.6.6 Задания 8](#_Toc136640607)

[1.7 Неформальная постановка задачи 9](#_Toc136640608)

[1.8 Требования к игре 9](#_Toc136640609)

[1.9 Обзор существующих решений 9](#_Toc136640610)

[1.10 План работы 13](#_Toc136640611)

[2. Требования к окружению 14](#_Toc136640612)

[2.1 Требования к аппаратному обеспечению 14](#_Toc136640613)

[2.2 Требования к программному обеспечению 15](#_Toc136640617)

[2.3 Требования к пользователю 15](#_Toc136640618)

[3. Спецификация данных 16](#_Toc136640619)

[4. Функциональные требования 16](#_Toc136640620)

[5. Требования к интерфейсу 17](#_Toc136640621)

[6.1 Цветовая палитра 17](#_Toc136640622)

[6.2 Шрифты 17](#_Toc136640623)

[6.3 Макет интерфейса 17](#_Toc136640624)

[7. Прочие требования 17](#_Toc136640625)

[7.1. Требования к надежности 17](#_Toc136640626)

[7.2. Требования к безопасности 17](#_Toc136640627)

[7.3. Требования к производительности 17](#_Toc136640628)

[8. Проект 17](#_Toc136640629)

[8.1 Средства реализации 17](#_Toc136640630)

[8.2 Структура данных 17](#_Toc136640631)

[8.3 Проект интерфейса 18](#_Toc136640632)

[8.3.1 Цветовая палитра 18](#_Toc136640633)

[8.3.2 Шрифты 19](#_Toc136640634)

[8.3.3 Кнопки 19](#_Toc136640635)

[8.3.4 Интерфейс 20](#_Toc136640636)

[8.3.5 Диаграмма состояний (интерфейс) 25](#_Toc136640637)

[9. Реализация и тестирование 28](#_Toc136640638)

[9.1 Реализация 28](#_Toc136640639)

[9.2 Тестирование 28](#_Toc136640640)

[Заключение 28](#_Toc136640641)

[Список литературы 29](#_Toc136640642)

# Введение

## Глоссарий

Былина – это древнерусская, позже русская народная эпическая песня о героических событиях или примечательных эпизодах национальной истории XI–XVI веков

2D игра – это изометрические и двухмерные легкие версии для персонального компьютера.

3D игра – это визуальное пространство, которой целиком построено из трёхмерных объектов.

Геймплей – это компонент игры, отвечающий за взаимодействие игры и игрока.

Шашка – длинное клинковое рубяще-режущее и колюще-режущее холодное оружие: довольно широкая, с малым погибом, с гладкой и голой рукоятью, в кожаных ножнах, на узком ремешке через плечо; носится наоборот, обухом вперёд (удар в ножнах); шашкам, по клейму на них, присвоены особые названия: волчок, гурда и пр. Широкое своё распространение получила на Ближнем Востоке, в Центральной России и на Кавказе.

Интерфейс – граница между двумя функциональными объектами, требования к которой определяются стандартом; совокупность средств, методов и правил взаимодействия (управления, контроля и т. д.) между элементами системы.

Градиент – это постепенное смешивание двух или более цветов.

Хп – очки здоровья (от. англ. – Health Point)

NPC - персонаж в компьютерных и в настольных ролевых играх, которым управляет не игрок, а компьютер или мастер.

Idle – бездействие

Run – передвижение

Attack – атака

Roll – рывок

## Индустрия компьютерных игр

В наше время большой популярностью пользуются зарубежные игры, а отечественная игровая индустрия почти не развивается, люди всё меньше интересуются своей историей, в частности былинами. Создание отечественных компьютерных игр имеет множество преимуществ и может помочь развивать игровую индустрию в России. Кроме того, они могут стать интересным способом привлечения внимания к национальной культуре и традициям, что может помочь продвинуть образ России в мировом сообществе. Создание игр также может стимулировать экономический рост, появление новых рабочих мест и способствовать развитию технологического сектора.

В целом, создание отечественных компьютерных игр имеет множество плюсов и может стать важным шагом в развитии игровой индустрии, в привлечении внимания к культурным традициям и улучшении отечественной технологической индустрии.

Одним из направлений в развитии отечественной игровой индустрии является создание 2D игр. В отличие от 3D игр, 2D игра имеют более простой геймплей и графику, что может быть привлекательным для определенной аудитории игроков. Кроме того, создание 2D игр обычно проще и дешевле, чем создание 3D игр, что позволяет разработчикам с меньшим бюджетом создавать качественные игры. Это может привлечь внимание молодых талантов и помочь развитию отечественной игровой индустрии. Игры также могут быть интересны для игроков, которые ищут более простой и легко осваиваемый геймплей, что может быть особенно привлекательным для начинающих игроков или игроков с мобильных устройств. Также 2D игры могут быть интересными для образовательных целях или для решения социальных проблем, например загрязнение окружающей среду.

Хорошим примером может послужить игра про Илью Муромца и Соловья-разбойника по одноименной былине.

## Описание предметной области

Можно выделить две предметные области, первая – это 2D игра, а вторая – ознакомление игрока с былиной об Илье Муромце и его подвиге.

2D игра – это компьютерная игра, в которой игровой мир представлен в двумерном пространстве. В отличие от 3D игр, где игровой мир имеет трехмерную графику и 3D моделей, 2D игры часто используют спрайты для создания персонажей, предметов и заднего фона.

У 2D игр могут быть различные жанры, включая:

1. Платформеры: игры, где игрок управляет персонажем, который прыгает и бегает по уровням, собирает предметы, избегает ловушки и борется с врагами.
2. RPG (role-playing game – ролевая игра): игры, где игрок управляет персонажем, развивает его навыки и сражается с врагами в вымышленном мире.
3. Головоломки игры, где игроку нужно решать различные задачи, чтобы продвигаться по уровням.
4. Аркады: игры, где нужно быстро реагировать на различные задачи, в том числе на стрельбу, защиту от врагов и сбор бонусов.
5. Бродилки: игры, где игрок исследует мир, собирает предметы, взаимодействует с другими персонажами и решает головоломки.
6. Симуляторы: игры, где игрок управляет персонажем, выполняет различные задачи и действия, имитирующие реальный мир (симулятор гонок, симулятор фермы и т. д.).
7. Стратегии игры, где игроку нужно управлять своими ресурсами и строить базу, чтобы победить врагов.
8. Файтинги: игры, где игроки сражаются друг с другом.

Былина – это форма эпической поэзии, которая возникла в древней Руси и была широко распространена среди народа до XIX века. Она представляет собой рассказы в стихах, основанные на легендах и мифах о героях-воинах и их подвигах.

В былинах главными персонажами выступают богатыри – могучие и отважные воины, обладающие сверхъестественными способностями и умениями. Их подвиги часто связаны с защитой Руси от враждебных нашествий, сражениями с чудовищами, драконами, змеями и другими опасными существами.

## Жанр игры

Для игры был выбран жанр Top-down RPG, использующая традиционные механики ролевых компьютерных игр, таких как получение очков опыта, оружие и очки здоровья, но с некоторыми отличиями. Сеттинг позволит игроку окунуться в древнюю Русь, играя за Илью Муромца и сражаясь с татарами. По мере прохождения игроку придется столкнуться с разного рода противниками и неигровыми персонажами. В сражениях, выполненных в стиле Bullet Hell, игрок должен избегать атак противника.

## Описание игры

Игра являть компьютерным приложением, в котором нужно следовать сюжету и выполнять задания. Игровой процесс основан на былине “Илья Муромец и Соловей-разбойник” [1], где главным героем является Илья Муромец – русский богатырь, который по пути в Киев борется с тарами. Главным злодеем является Соловей-разбойник.

### Сценарий игры

*Глава 1.* Утром Илья Муромец собирает свои вещи, прощается с родителями и отправляется в стольный Киев-град. Во время путешествия он замечает дозорного татарина, где игрок впервые может ознакомиться с механикой боя в игре. Далее Илья Муромец сталкивается с большой группой татар и решает с ними разобраться. После битвы он направляется в город Чернигов, чтобы сообщить о своем подвиге по изгнанию татар. В этой локации игроку доступно выполнение дополнительных заданий, которые помогут улучшить его персонажа и получить новое снаряжение. Затем стражи из Чернигова рассказывают Илье, как добраться до стольного Киев-град.

*Глава 2.* Илья Муромец продолжает свой путь через зыбучие топи, где ему приходится сражаться с врагами. В конце лабиринта он должен выбрать путь, по которому пойдёт. Первый путь приведет Илью Муромца к ЛЕШЕМУ и после победы над ним он получит золотые монеты, второй путь – Тугарину, где он после победы спасет свою жену из плена и получит припасы. Затем он пересекает реку Смородину, пройдя по "Калиновому мосту" (ссылка на другую былину), на котором он сражается со Змеем Горынычем. Затем он встречает Соловья-Разбойника и начинается бой, в результате которого Илья побеждает и отправляется в гнездо Соловья. Там происходит "бой" с Настасьей Соловишной (старшей дочерью Соловья), который может быть изображен в кат-сцене, после чего Илья побеждает и отправляется в стольный Киев-град.

*Глава 3*. Илья доезжает до стольного Киев-града, встречает славного Владимира-князя, и игра заканчивается.

### Изменения сюжета

1. Конь убран из игры так, как в былине он дает большое преимущество Илье Муромцу в преодолении некоторых препятствий.
2. Путь от Чернигова до стольного Киев-града длиннее, чем в былине, чтобы разнообразить игры различными заданиями и сражениями.
3. У Ильи разное снаряжение, так как в былине у него есть всего лишь лук и одна стрела.
4. Сражения с татарами и с Соловьем.
5. Способы преодоления топей и реки Смородины. В былине Илья Муромец преодолел реку с помощью коня, так как коня нет в игре, то река преодолевается с помощью моста, на котором происходит сражение со Змеем Горынычем.

## Геймплей и правила

### Геймплей

В игре пользователь (далее игрок) действует от лица Ильи Муромца – русского богатыря, у которого цель добраться до Киев-града. Путешествие начитается в доме Ильи Муромца, где игрок должен собирать вещи, и отправится в путь. После того, как игрок покидает дом, он может поговорить с жителями деревни, узнав что-то новое о древнерусских былинах, или может сразу отправиться в путь.

На выходе из деревни он участвует в двух сражениях. В первом сражении игрок сталкивается с *татарином*, в этом бою игрок обучается механики боя, пользуясь подсказками, которые появляются на экране игрока. Во втором бою игрок сражается с *несколькими татарами*, используя полученные навыки в предыдущем сражении. Победив всех противников на своем пути, игрок добирается до Чернигова, где необходимо *поговорить со стражами* города, которые расскажут о том, как добраться до Киев-града.

После диалога игрок может пройтись по городу. Там он может найти новое снаряжение и припасы. Выйдя из Чернигова, игрок попадает в *зыбучие топи*, где он должен пройти лабиринт и в конце победить *мини-босса Тугарина*. На пути он может встретить как врагов, так и припасы. После успешного прохождения лабиринта игроку не обходимо преодолеть *реку Смородину*, пройдя через *Калинин мост*.

Проходя мост на игрока, нападает *Змей Горыныч*, которого нужно победить. После победы над Змеем Горынычем игрок сможет пройти через мост, но на другом берегу моста его будет ждать *Соловей-Разбойник* – главный босс. Победив его, игроку показывается сцена как Илья Муромец отправляется в гнездо Соловья-Разбойника и там побеждает его старшую дочь, Настасьей Соловишной. После игрок завершает свой путь дойдя до Киев-града, где он встречает князя Владимира. После чего игра заканчивается.

### Илья Муромец

У главного героя есть 5 уровней. С повышением уровня у него повышается урон и здоровье. Чем выше уровень, тем больше опыта требуется для повышения.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 уровень | 2 уровень | 3 уровень | 4 уровень | 5 уровень |
| Необходимо набрать очков опыта | 25 | 50 | 75 | 100 | 150 |
| Количество единиц здоровья | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| Количество единиц урона | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |

Главный герой может наносить урон противникам, свободно передвигаться по локациям, начинать диалоги с NPC, подбирать предметы (припасы и снаряжение), использовать припасы для восстановления здоровья и для повышения урока.

### Правила

1. Персонаж умирает, если получает суммарный урон больше, чем количество его единиц здоровья
2. Враг побежден, если он получает суммарный урон больше, чем количество его единиц здоровья
3. Персонаж получает очки опыта при победе над противником
4. Уровень персонажа повышается, если необходимое количество очков опыта набрано
5. Шкала здоровья главного героя восстанавливается при использовании яблок и киселя
6. Урон персонажа можно повысить на время, используя пирожок
7. Броня и шлем снижают урон, получаемый от противников на несколько процентов (в зависимости от брони и шлема) от максимального здоровья персонажа
8. Оружие повышает урон главного персонажа на несколько процентов от обычного урона главного персонажа
9. После смерти главного персонажа игрок может продолжить игру с последней контрольной точки, которую он посетил
10. Яблоки, пирожки и кисель игрок может найти при разбивании бочек или он может их купить у торговца
11. Монет для покупки предметов у торговца игрок может найти в бочках и после победы над татарами
12. Игра считается пройденной, если игрок дошел до Киев-града

### Категории персонажей

1. Илья Муромец – главный герой, русский богатырь, цель которого дойти до Киев-града.
2. Соловей-Разбойник – главный враг Ильи Муромца, которого он должен победить в конце своего пути.
3. Змей Горыныч -
4. Татары – основные противники, с которыми придется сражаться во время прохождения. Они могут отличаться видом оружия, с помощью которого они на носят урон.
5. Тугарин Змей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика персонажей | | | | | |
|  | Илья Муромец | Соловей-разбойник | Змей Горыныч | Татарин | Тугарин |
| Роль | Главный герой | Босс | Босс | Мелкий враг | Босс |
| Обычный урон | 10-18хп | 20хп | 15хп | 10хп | 25хп |
| Критический урон | 12хп-25хп | 30-40хп | 18-20хп | 12-15хп | 36хп |
| Количество единиц здоровья | 100хп | 200хп | 180хп | 55хп | 120хп |
| Способ нанесения урона | 1. Меч  2. Меч  3. Меч | 1. Удар шашкой на ближнем бою.  2. Свист на дальнем бою | 1. Стрельба огненными шарами для дальнего боя  2. Залп огня на ближней дистанции | 1. Стрельба из лука  2. Удар шашкой | 1. Нож |

### Снаряжение

Оружие и снаряжение:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип | Название | Прибавка % к урону | Прибавка % к здоровью |
| Оружие | Меч | 5 | - |
| Меч | 10 | - |
| Меч-кладинец | 15 | - |
| Шлем | Деревянный | - | 2 |
| Кольчужный капюшон | - | 3 |
| Стальной | - | 4 |
| Броня | Кольчуга | - | 3 |
| Кожаная | - | 5 |
| Латы | - | 8 |

Припасы:

1. Яблоко - восстанавливает 5 хп
2. Пирожок - увеличивает урон на 20
3. Кисель - восстанавливает 15 хп

### Задания

1. Победить татарина – нанести противнику 100 или более единиц урона.
2. Победить лагерь татар – победить всех противников, находящихся в рамках локации.
3. Поговорить со стражами из Чернигова – дойти до Чернигова, поговорить со стражами, узнать путь до Киев-града.
4. Пройти зыбучие топи – пройти лабиринт, победит врагов, победить Тугарина нанеся ему 120 единиц урона или больше.
5. Преодолеть реку Смородина - победить Змея Горыныча, нанеся ему 180 единиц здоровья или более, пройти мост.
6. Победить Соловья-Разбойника – нанести Соловью-Разбойнику 200 или более единиц здоровья.
7. Встретиться с князем Владимиром – дойти до Киев-града.

## Неформальная постановка задачи

Необходимо реализовать 2D-игру, которая заинтересует в изучении былиной об Илье Муромце и проявит его интерес к дальнейшему изучению древнерусского эпоса и отечественной истории. Главным достоинством игры является сюжет, основанный на древнерусской былине о великом богатыре, Илье Муромце, и то, что игра бесплатная.

## Требования к игре

Игра должна быть максимально близка к оригинальной былине “Илья Муромец и Соловей-Разбойник”. В игре должно быть 5 категорий противников, 7 заданий, персонажи, с которыми можно начать диалог т узнать что-то новое об истории. Так же должно быть различное снаряжение, чтобы разнообразить геймплей.

## Обзор существующих решений

Анализ существующих решений произведен по следующим критериям:

1. Качество графики – качественная прорисовка персонажей, локаций, снаряжения и интерфейса.
2. Оценка сюжета
3. Простое и понятное обучение – обучение должно захватить все механики игры, чтобы у пользователя не было вопрос после обучения.
4. Интуитивно понятный геймплей –
5. Интерфейс – интерфейс должен обеспечить быстрое взаимодействие с игрой и интуитивную понимание назначения каждого элемента.
6. Разнообразие персонажей – в игре должно быть несколько типов противников, и должны быть персонажи для взаимодействия.
7. Геймплей – оценка механики игры, заданий, развитие персонажа.
8. Игровой мир – оценка размера, детализации и качества игрового мира, включая количество доступных мест для исследования.
9. Длительность игры – оценка продолжительности игры и количества доступных заданий.

В качестве аналогов используются следующие игры:

1. Black book - это ролевая игра с элементами приключения и хоррора, разработанная российской студией Маленькие гении. Игрок берет на себя роль молодой ведьмы Василисы, которая исследует мрачный мир Северной Руси, полный мифов, легенд и духовных существ. Василиса обладает магической книгой, известной как Черная Книга, которая позволяет ей взаимодействовать с духами и использовать магические способности.

Геймплей Black Book сочетает в себе элементы классической ролевой игры, такие как сражения пошаговым боем, развитие навыков и крафтинг, с интерактивным повествованием и принятием выборов, которые влияют на развитие сюжета. Игрок будет исследовать различные локации, взаимодействовать с разнообразными персонажами, решать загадки и сражаться с монстрами, используя магические способности и тактический подход.

1. Catmaze - это платформенная игра, в которой игроки берут на себя роль маленькой исследовательницы по имени Кэт, отправляющейся в опасное путешествие по мистическому миру, чтобы спасти своего волшебного спутника - черного кота.

Игра происходит в фэнтезийном сказочном мире, вдохновленном славянскими мифами и легендами. Кэт встретит на своем пути множество загадочных существ, решит множество головоломок и сразится с многочисленными врагами. Она будет исследовать различные зоны мира Catmaze, такие как заброшенные замки, глубокие леса, затерянные храмы и темные подземелья.

Основной геймплей Catmaze состоит из платформенных элементов, сбора предметов и решения головоломок. Кэт также сможет использовать разнообразные волшебные способности, чтобы преодолеть препятствия и сразиться с врагами. В ходе игры игроки будут собирать различные силы и улучшать своего персонажа, чтобы стать более мощным и справиться с более сложными вызовами.

1. Celeste - это захватывающая платформенная игра с элементами головоломок, разработанная и изданная студией Matt Makes Games. Она рассказывает историю Мэдлин, юной девушки, которая решает покорить опасную гору Celeste, чтобы преодолеть свои сомнения и личные преграды. Сопровождаемая прекрасным саундтреком и визуальным стилем пиксельной графики, игра предлагает игрокам захватывающий и эмоциональный опыт.

Геймплей в Celeste состоит из сложных платформенных испытаний, требующих высокой точности и рефлексов. Вы будете прыгать, скалиться, избегать опасностей и использовать специальные способности Мэдлин, чтобы преодолеть различные препятствия. Однако Celeste не только о мастерстве платформенных испытаний - она также предлагает глубокую и трогательную историю, которая касается темы самопринятия, страхов и преодоления сложностей.

Одной из выдающихся особенностей Celeste является ее великолепное исполнение. Красивый пиксельный стиль графики создает уникальную атмосферу и визуальный шарм игры. Саундтрек, написанный Леной Рейне, гармонично сливается с геймплеем и помогает подчеркнуть эмоциональные моменты и события в игре.

Celeste — это глубокая и трогательная платформенная игра, которая предлагает не только сложные испытания, но и вдохновляющую историю о преодолении личных трудностей. С искусным дизайном, прекрасным саундтреком и проникновенным повествованием, Celeste стала одной из самых ярких игр в своем жанре, захватывая сердца игроков и получая признание критиков.

1. Илья Муромец и Соловей-Разбойник (2007 год) - компьютерная игра в жанре "квест", выпущенная в 2007 году. В игре игрок берет на себя роль легендарного русского богатыря Ильи Муромца, и вместе с ним отправляется в увлекательное приключение, основанное на русском народном эпосе.

Игровой процесс в "Илье Муромце и Соловье-Разбойнике" основан на решении головоломок, поиске предметов, взаимодействии с другими персонажами и выполнении различных заданий. Игроку предстоит исследовать различные локации, такие как леса, деревни, замки и пещеры, встречаться с разнообразными персонажами из русских народных сказок, а также сражаться с врагами, включая различных монстров и злодеев.

1. Hotline Miami — это интенсивная экшн-игра с видом сверху, разработанная Dennaton Games. Она переносит игроков в насильственный и безжалостный мир 1980-х годов в Майами. В игре вы выступаете в роли анонимного убийцы, выполняющего задания от загадочных заказчиков. Главная особенность Hotline Miami - это быстрая и кровавая геймплейная механика, требующая высокой реакции и стратегического мышления.

Геймплей в Hotline Miami полон экспрессивного насилия и интенсивных перестрелок. Вы будете проникать в различные здания, устраивать бойни с врагами, используя широкий арсенал оружия и ближнего боя. Однако одно неверное движение может привести к мгновенной смерти, поэтому игра требует от игрока точности и планирования своих действий. Безумная атмосфера, сочетающаяся с оригинальным саундтреком, создает уникальный опыт игры, заставляющий вас возвращаться за новыми попытками и лучшими результатами.

Hotline Miami получила признание за свою стильную графику, отличающуюся ретро-эстетикой пиксельной графики и яркой цветовой палитрой. В сочетании с энергичным саундтреком, который переносит вас в атмосферу 80-х годов, игра создает неповторимую атмосферу напряжения и насилия. Hotline Miami — это игра для тех, кто ищет адреналин, нестандартные головоломки и непревзойденную стилистику.

1. The Legend of Zelda: A Link to the Past - это классическая приключенческая видеоигра. Игра рассказывает о захватывающем приключении молодого героя по имени Линк, который отправляется спасать Принцессу Зельду и спасти Королевство Хайрул из лап зла. Сюжет игры начинается с того, что Линк получает телеграмму от Принцессы Зельды, которая просит его прийти в Замок Хайрул и помочь ей победить злого колдуна Аганима, который планирует освободить древнего злого существа из темницы, чтобы захватить мир.

Игроку предстоит исследовать огромный открытый мир Хайрула, решать головоломки, сражаться с врагами и находить различные предметы и оружие, чтобы пройти через лабиринты и победить могущественных боссов. Линк также может путешествовать между миром света и миром тьмы, разгадывая загадки и преодолевая испытания в обоих мирах.

1. Undertale - это компьютерная ролевая игра, выпущенная в 2015 году. Она отличается от многих других игр своим оригинальным подходом к геймплею и уникальным сюжетом.

Главный герой игры - ребенок по имени Фриск - попадает в подземелье, обитаемое монстрами, после того как спустился по таинственной яме на поверхности. В подземелье Фриску предстоит взаимодействовать с различными монстрами и обитателями подземелья, преодолевая испытания и решая головоломки.

Однако одна из ключевых особенностей игры - возможность игрока выбирать свое поведение и влиять на исход событий. Игрок может выбирать, как взаимодействовать с монстрами: дружелюбно и мирно, или агрессивно и насильственно. Игрок также может принимать решения, которые влияют на сюжет и отношения с другими персонажами, а также определяют одну из нескольких возможных концовок игры.

Графика игры выполнена в пиксельном стиле, а музыка, написанная самим Тоби Фоксом, является одной из заметных особенностей игры. Музыка поддерживает настроение и атмосферу подземелья, создавая уникальную атмосферу и углубляя игровой процесс.

"Undertale" также известна своим нестандартным подходом к сражениям. Вместо традиционных боевых сцен и метания кубиков, игроку предлагается использовать разные способы, такие как уклонение от атак или диалог с монстрами, чтобы решить битву без насилия.

1. Hyper Light Drifter — это захватывающая пиксельная экшн-приключенческая игра с элементами ролевых игр. Вам предстоит исследовать загадочный постапокалиптический мир, полный технологических руин и таинственных существ. В роли Drifter, загадочного воина с неизлечимой болезнью, вы отправитесь в опасное путешествие, сражаясь с врагами и раскрывая тайны этого мира.

Геймплей Hyper Light Drifter включает в себя комбинацию исследования, боевых сражений и головоломок. Вы будете исследовать различные локации, включая развалины древних цивилизаций, подземелья и запутанные тропы, чтобы найти ключевые предметы и преодолеть сложности. Боевая система требует хорошей реакции и навыков владения мечом, поскольку вам предстоит сражаться с врагами и справляться с мощными боссами.

Одна из выдающихся особенностей Hyper Light Drifter — это его уникальный визуальный стиль, основанный на пиксельной графике. Яркие цветовые акценты и детализированные атмосферные декорации помогают создать захватывающую атмосферу игры. Саундтрек, созданный Disasterpeace, дополняет визуальное впечатление и погружает игрока в мрачный и загадочный мир Hyper Light Drifter.

В итоге Hyper Light Drifter предлагает захватывающее путешествие через мир смерти и разрушения, где вас ждут экшн, исследования и загадки. С уникальным визуальным стилем, захватывающим геймплеем и атмосферой, эта игра привлечет всех, кто любит атмосферные приключенческие игры.

1. Diablo - это знаменитая серия темных фэнтезийных ролевых игр, разработанная компанией Blizzard Entertainment. Она предлагает игрокам погрузиться в мрачный мир Санктуария, где борьба между силами добра и зла достигает своего пика. В серии Diablo вы берете на себя роль героя, отправляющегося на поиски приключений, сражаясь с жуткими монстрами, собирая добычу и раскрывая тайны этого зловещего мира.

Геймплей в Diablo основан на боевой системе в реальном времени, разнообразных классах персонажей и исследовании разнообразных подземелий и локаций. Вы сможете выбрать одного из различных классов - воина, мага, лучника и других - каждый со своими уникальными способностями и стилем игры. Ваша цель - сражаться с монстрами, прокачиваться, собирать лут и становиться мощнее, чтобы справиться с главными врагами и стать спасителем Санктуария.

Одна из ключевых особенностей серии Diablo — это система генерации случайных уровней и бесконечное количество предметов, которые можно найти в игре. Каждое прохождение предлагает новые вызовы и возможности, поскольку локации, задания и добыча меняются каждый раз. Кроме того, Diablo предлагает многопользовательский режим, в котором вы можете присоединиться к друзьям или другим игрокам в кооперативном сотрудничестве или сразиться в PvP-сражениях.

Серия Diablo завоевала сердца многих игроков благодаря своей мрачной атмосфере, захватывающему геймплею и возможности постоянного развития персонажа. Если вы любите темные фэнтезийные миры, битвы с монстрами и нескончаемое погружение в RPG-экшн, то серия Diablo станет настоящим открытием для вас.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Качество графики | Простое и понятное обучение | Интуитивно понятный геймплей | Интерфейс | Разнообразие Персонажей | Геймплей | Сюжет | Игровой мир |
| *Илья Муромец и Соловей-Разбойник* (2023) | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Black book | + | - | + | + | + | + | + | - |
| Catmaze | + | + | - | + | - | + | + | - |
| Celeste | - | + | - | + | + | + | + | - |
| Илья Муромец и Соловей-Разбойник (2007) | - | + | - | - | + | - | + | - |
| Hotline Miami | - | - | - | + | + | + | + | + |
| The Legend of Zelda: A Link to the Past | + | - | + | + | + | + | - | - |
| Undertale | + | - | - | - | + | - | + | + |
| Hyper Light Drifter | + | - | - | + | + | + | + | - |
| Diablo | + | + | + | - | + | - | + | - |

## План работы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Чурганов Никита** | **Донской Юрий** | **Бацуева Екатерина** |
| 03.мар | Поиск темы | Поиск темы | Поиск темы |
| 10.мар | Сценарий | Сценарий | - |
| 17.мар | Определение и описание предметный областей. | Выбор технологии выполнения,  ознакомление с ней | - |
| 24.мар | Корректировка введения,  примерный интерфейс. | Реализация препятствий, передвижения, столкновения с препятствиями | - |
| 31.мар | Проектирование интерфейса, написание требований к интерфейсу | Поиск исходников и материалов для окружения, определение локаций присутствующих в игре | Рисовка и анимация Ильи Муромца |
| 07.апр | Проработка интерфейса,  Написание состояний, описание персонажей | Окончательный выбор движка. Поиск решений, связанных с боевой системой. | Редактирование игрового персонажа Ильи Муромца. Рисовка портрета Ильи Муромца для диалогового окна |
| 14.апр | Доработка интерфейса, исправление/дополнение отчета, сбор локации. | Проработка статистики персонажа (уровни, опыт, хп, атака, защита) | Анимация боя. Отрисовка татар с разными оружиями, анимация. Отрисовка персонажей, с которыми можно вести диалог. |
| 21.апр | Сбор локации (зыбучие топи). Описание реализации и исправление недочетов, Тугарин | Опыт, уровень персонажа. Худ. | Дорисовка уклонения (рывок в сторону) у Ильи Муромца, анимация татар. Отрисовка топей. |
| 28.апр | Доработка топей. Сбор дома Ильи Муромца. Сбор деревни. Сбор моста. Сбор перехода из Мурома в Чернигов. | Переход между сценами | Анимация татар.  Отрисовка Тугарина. Тугарин для диалога. Соловей-разбойник. |
| 05.май | Сбор Чернигова. Сбор локации с Соловьем-Разбойником. Сбор Киев-града. | Сохранение. Диалоги | Отрисовка Змея Горыныча. |
| 12.май | Змей Горыныч, мечника и (татары), Тугарина | Инвентарь | Анимация Змея Горыныча. |
| 19.май | Реализация Соловей-разбойник, лучника. Доработать кнопки(шрифты). Перенос интерфейса. | Глоссарий. Отслеживание заданий | Анимация Соловья-Разбойника. NPC |
| 26.май | Написание диалогов. Презентация. Отчет.  Исправление недочетов  в игре. Добавление звуков игру. | Сборка игры  Спецификация и структура данных (отчет) | Отрисовка персонажей для диалогов и для локаций. Доклад |
| 02.июн | Доклад |
| 09.июн | Исправление недочетов  в игре. | Итоговое тестирование | Тестирование |
| 16.июн | Тестирование | Тестирование |
| 23.июн | Защита проекта | | |
| 30.июн | Доработка | | |

# Требования к **окружению**

## Требования к аппаратному обеспечению

Минимальные требования:

1. Процессор: двухъядерный процессор с тактовой частотой 1.8 ГГц
2. Графический процессор: Встроенная графика с поддержкой OpenGL ES 2.0
3. Оперативная память: 2 Гб
4. Требуемое свободное место на HDD/SSD: 5 Гб
5. Поддержка клавиатуры и мыши: есть
6. Звуковая карта: есть

Рекомендуемые требования:

1. Процессор: четырехъядерный процессор с тактовой частотой 2.5 ГГц
2. Графический процессор: дискретная видеокарта с поддержкой OpenGL ES 2.0
3. Оперативная память: 4 Гб
4. Требуемое свободное место на HDD/SSD: 7 Гб
5. Поддержка клавиатуры и мыши: есть
6. Звуковая карта: есть

## Требования к программному обеспечению

Минимальные требования:

1. Операционная система: Windows 7
2. Свободное место на накопители для сохранения игрового прогресса: 1 Гб

Рекомендуемые требования:

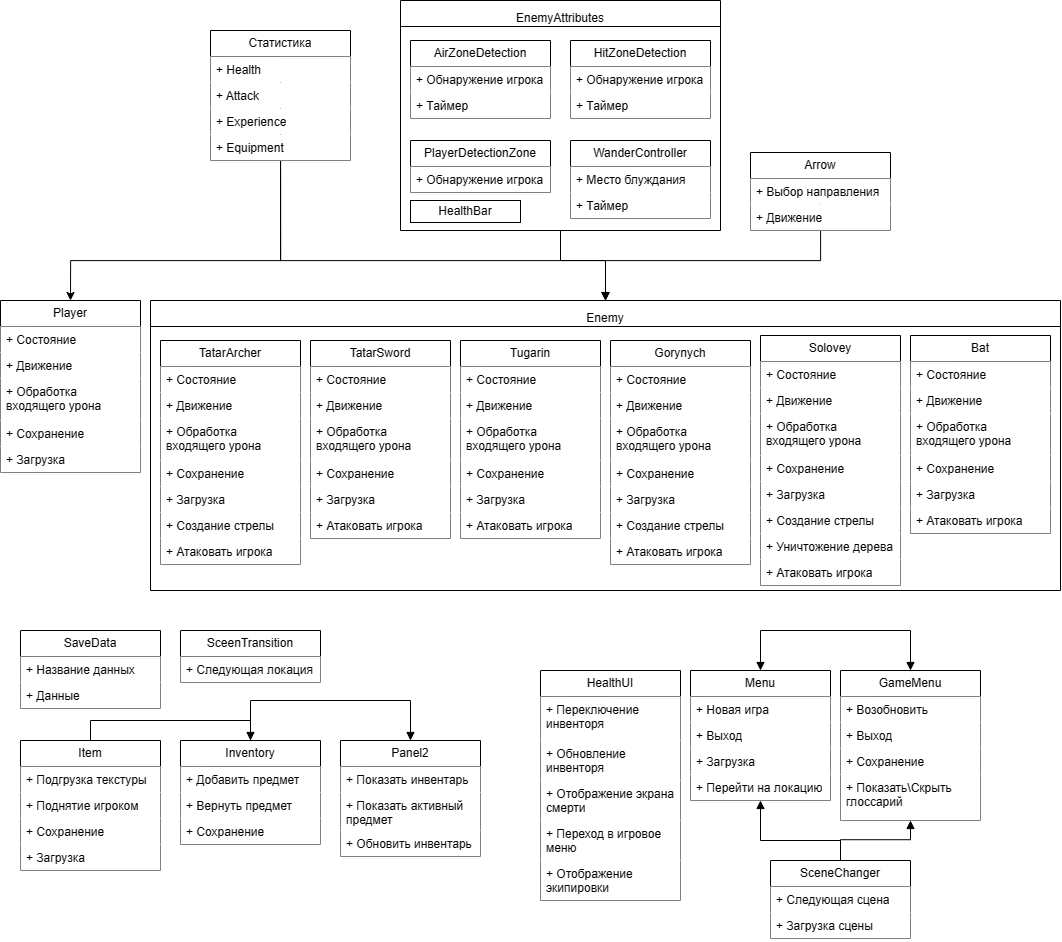
1. Операционная система: Windows 10
2. Свободное место на накопители для сохранения игрового прогресса: 2 Гб

## Требования к пользователю

Для игры рассматриваются 2 категории пользователей: 1) дети в возрасте 6–11 лет, 2) любители классической былин и древнерусской мифологии.

1. Дети дошкольного возраста:
2. Возраст: 6–11 лет
3. Пол: мужской или женский
4. Желание получить удовольствие от игрового процесса: есть
5. Любители классической былин и древнерусской мифологии:
6. Возраст: от 9 лет
7. Пол: мужской или женский
8. Желание узнать, что-то новое: есть
9. Желание получить удовольствие от игрового процесса: есть
10. Понимание того, что сюжет может немного отличаться от оригинала

# Спецификация данных



# Функциональные требования

Игра должна:

* предоставлять возможность управлять игроку главным героем;
* предоставлять возможность побеждать противником, встречающихся во время игрового процесса;
* предоставлять возможность восстанавливать здоровье главного героя для успешного прохождения сюжета;
* иметь звуковое сопровождение игрового процесса (звуки получения/нанесения урона, звуки ходьбы по разной поверхности, звуки ударов по воздуху, звуки при взаимодействии с интерфейсом);
* иметь интерфейс, отражающий все характеристики главного героя (здоровье, наносимый урон, защита, опыт) и здоровье противников;
* иметь справочный материал (глоссарий) на основную тематику игры (древнерусская мифология) и информацию по игровой механике (управление);
* предоставлять возможность настраивать звук в игре.

# Требования к интерфейсу

## Цветовая палитра

Основной цвет – красный, второстепенный – желтый. Для заднего фона/подложки текста используются оттенки коричневого, чтобы показать текстуру дерева.

## Шрифты

Основной шрифт без засечек, обеспечивающий хорошую читаемость. Шрифт для заголовков стилистически похож на древнерусский. Шрифты поддерживают кириллицу.

## Макет интерфейса

Элементы интерфейса расположены таким образом, чтобы они были доступны для использования. Дизайн-макет обеспечивает консистентность, единообразие дизайна и стиля элементов интерфейса.

# Прочие требования

## Требования к надежности

Игра должна:

* быть стабильной, минимизируя возможность неожиданных сбоев в работе;
* быть протестирована в несколько итераций, и несколькими тестировщиками;
* предоставлять надежную систему сохранений прогресса, чтобы игроки могли возобновить игру с места, на котором они остановились;
* предоставлять баланс игровых механик и персонажей должен быть установлен таким образом, чтобы игроки могли побеждать противников и дойти до конца игры.

## Требования к безопасности

Игра не должна вызывать сбои или проблемы с операционной системой или другими приложениями на устройствах пользователя

## Требования к производительности

1. Плавность игрового процесса (fps)
2. Эффективно используемые ресурсы системы (процессор, видеокарта, оперативная память)
3. Минимальная задержка при переходе с одной локации на другую

# Проект

## Средства реализации

Игра реализована на движке Godot engine. Он выбран так как он полностью бесплатный, он менее требовательный к ОЗУ по сравнение с Unity, также у Godot свой язык программирования (GDScript), поэтому написание некоторых скриптов занимает меньше времени.

Интерфейс игры реализован с помощью веб-приложения Figma и нейросети Midjourney.

Игровые персонажи, локации и окружение в игре сделаны с помощью программы Aseprite.

## Структура данных

Более подробное описание спецификации

## Проект интерфейса

### Цветовая палитра

Цветовая палитра состоит из 3 основных цветов: красный, желтый, и коричневый. Красный цвет используется в кнопках навигации, желтый – в кнопках инвентаря и в обозначении управления. Для текста используется 3 цвета: темно серый, белый и градиент, состоящий из оттенков желтого цвета.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кнопки | Фон | Текст |
| - #A31621 | - #8E846 | - #FFFFFF |
| - #543033 | - #665E49 | - #202020 |
| - #9B242E | - #4C4637 | - #FFE073 #FFF5AB  #FFFBAE  #FFEFA5  #FFC961 |
| - #390005 | - #373023 |  |
| - #543033 | - #A31621 |  |
| - #3E3838 | - #21190C |  |
| - #73262C | - #1B160E |  |
| - #854F53 | - #474747 |  |
| - #5B5B2B |  |  |
| - #E2E469 |  |  |

### Шрифты

Шрифт для заголовков – старославянский шрифт, ZarubkaType, для основного текста взят – Montserrat.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Montserrat | ZarubkaType |
| Заголовки | - | 88px |
| Подзаголовки | 24px, SemiBold | - |
| Кнопки | 32px | - |
| Основной текст | 24px | - |
| Текст диалогов | 32px | - |
|  |  |  |

### Кнопки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Действие | Состояния | Размер |
| Наведение |  | 242х64px |
| Нажатие |  |
| Курсов не находится на кнопке |  |
| Наведение |  | 242х64px |
| Нажатие |  |
| Курсов не находится на кнопке |  |
| Наведение |  | 405х72px |
|  |  |
| Курсов не находится на кнопке |  |
| Наведение |  | 64х64px |
| Нажатие |  |
| Курсов не находится на кнопке |  |
| Наведение |  | 64х64px |
| Нажатие |  |
| Курсов не находится на кнопке |  |
| Наведение |  | 64х64px |
| Нажатие |  |
| Курсов не находится на кнопке |  |
| Наведение |  | 64х64px |
| Нажатие |  |
| Курсов не находится на кнопке |  |
| Наведение |  |
| Нажатие |  |
| Курсов не находится на кнопке |  |

### Интерфейс

При создании интерфейса использовалось веб-приложение figma, приложение для пиксельной графики aseprite. Для генерации изображения на заднем фоне главного меню использовалась нейросеть midjourney.

|  |
| --- |
| Главный экран – экран, который игрок увидит при запуске игру. В данном окне игрок может выбрать игры (последнюю/более старую/новую), выйти из игры и включить/отключить звук. |
| Рис. 1 – Главный экран   1. Задний фон 2. Меню взаимодействия 3. Кнопка выхода из игры 4. Кнопка создания новой игры 5. Кнопка выбора существующей игры 6. Кнопка продолжения последней игры 7. Вкл./выкл. звука 8. Заголовок/название игры |
| Игровой процесс – экран, который будет виден игроку во время прохождения игры. На данном экране можно посмотреть количество здоровья у персонжа, текущее задание и снаряжение которое используется. |
|  |
| Рис. 2 – Игровой процесс   1. Текущее задание 2. Шкала здоровья 3. Надетое снаряжение |
| Пауза – данное окно открывается при нажатии на клавишу “Esc”. В данном окне игрок может включить/выключить звук, продолжить игры, открыть глоссарий, открыть инвентарь или выйти из игры. |
|  |
| Рис. 3 – Пауза   1. Задний фон 2. Меню взаимодействия 3. Кнопка выхода на главный экран 4. Кнопка открытия инвентаря 5. Кнопка открытия глоссария 6. Кнопка продолжения игры 7. Вкл./выкл. звука 8. Заголовок 9. Кнопка выхода из игры |
| Инвентарь – данное окно открывается на при нажатии на клавишу “B”. Здесь игрок может посмотреть снаряжение, оружие и припасы, которые у него есть, использовать их или выкинуть их. |
|  |
| Рис. 4 – Инвентарь   1. Окно инвентаря 2. Заголовок 3. Ячейки инвентаря 4. Изображение выбранного предмета в инвентаре 5. Кнопка закрытия инвентаря 6. Кнопка для использования выбранного предмета 7. Кнопка для освобождения выбранной ячейки 8. Описание выбранного предмета |
| Глоссарий с обозначениями клавиш – в данное окно открывается при нажатие на клавишу “T”. Здесь можно посмотреть на какие клавиши взаимодействовать с персонажет. |
|  |
| Рис. 5 – Глоссарий (управление)   1. Основа глоссария 2. Заголовок 3. Оглавление глоссария 4. Заголовок активной страницы 5. Кнопка закрытия глоссария 6. Перечисление назначения клавиш 7. Кнопки перемещения между страницами внутри глоссария |
| Глоссарий с описанием персонажа или местности – в данное окно открывается при нажатие на клавишу “T”. Здесь можно посмотреть описани всех героев игры и все лкации доступные в игре. Чтобы переключаться между пунктами глоссария можно воспользоваться стрелками расположенными на правой части глоссария или мышкой выбрать пункт в оглавлении глоссария в левой части глоссария. |
|  |
| Рис. 6 – Глоссарий (описание персонажа/местности)   1. Основа глоссария 2. Заголовок 3. Оглавление глоссария 4. Заголовок активной страницы 5. Кнопка закрытия глоссария 6. Описание персонажа или местности 7. Кнопки перемещения между страницами внутри глоссария |
| Диалоговое окно – данное окно открываеьтся во время диалога между персонажами. Начать диалог подойдя к персонажу в мирной локации или после победы над боссом диалог начинается самостоятелььно. |
|  |
| Рис. 7 – Диалог   1. Первый участник диалога (говорящий) 2. Второй участник диалога (слушающий) 3. Область с диалогом 4. Имя говорящего 5. Речь, произнесенная активным персонажем |

### Диаграмма состояний (интерфейс)

|  |
| --- |
|  |
| Изображение выглядит как текст, снимок экрана, дизайн  Автоматически созданное описание |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

# Реализация и тестирование

## Реализация

1. Выбор игрового движка, который будет использоваться для создания игры. Игровой движок обеспечивает основные функциональные требования, такие как управление, графика, физика, звуки и взаимодействие с пользователем
2. Создание графических ресурсов, таких как спрайты, фоны и интерфейс, которые будут использоваться в игре. Реализация анимации персонажей и объектов игры, чтобы игра была динамичной.
3. Разработка уровней, которые представляют различные сцены и задачи для игрока. Сцена содержит ландшафты, объекты и препятствия, врагов и персонажей для диалогов.
4. Реализация главного героя, написание статистики персонажа, которая включает в себя здоровье, урон, защиту, опыт. Вывод статистики на экран.
5. Реализация системы управления, которая позволяет игроку контролировать персонажа и взаимодействовать с игровым миром
6. Реализация искусственного интеллекта для врагов. Это включает в себя поиск персонажа в определенной области, где он может свободно перемещаться, обнаружение персонажа и ведение боя с персонажем
7. Реализация сохранения игрового прогресса
8. Поиск и внедрение звукового сопровождения и музыки для создания атмосферы игры
9. Создание связей между сценами таких как переходы из одной локации в другую, запуск диалогов, переход между состояниями интерфейса игры (пауза, глоссарий, главное меню, игровой процесс)
10. Тестирование

## Тестирование

1. Проведение тестов отдельных компонентов игры, физическое движение и взаимодействие с объектами, искусственного интеллекта врагов
2. Оценка игровых уровней на предмет баланса, проходимости задач. Проверка выполнений заданий. Проверка последовательности событий
3. Проверка функциональности интерфейса, включая навигацию, кнопки, меню, диалоги и катсцены
4. Оценка производительности на конфигурациях системы. Проверка частоты кадров, времени загрузки уровней, использования ресурсов системой
5. Проверка работы игры на разных устройствах и разрешениях экранов
6. Исправление ошибок в игре с использованием отладки

# Заключение

Таким образом, в процессе *работы* были изучены основные принципы и методы разработки игр, принципы создания 2д графики для игр, так же углублены знания в области проектирования интерфейсов. Достоинством игры является то, что сюжет игры завязан на древнерусских былинах.

# Список литературы

1. Hyper Light Drifter [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [Hyper Light Drifter (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Hyper_Light_Drifter)
2. Catamaze [Электронный ресурс] // igromania — Режим доступа: [Catamaze (igromania.ru)](https://www.igromania.ru/game/57289/Catmaze.html)
3. Celeste [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [Celeste (игра) (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Celeste_(%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0))
4. Черная книга [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [Черная книга (игра) (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%91%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0_(%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0))
5. Илья Муромец и Соловей-Разбойник [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [Илья Муромец и Соловей-Разбойник (игра) (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB%D1%8C%D1%8F_%D0%9C%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%86_%D0%B8_%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B9-%D0%A0%D0%B0%D0%B7%D0%B1%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%BA_(%D0%B8%D0%B3%D1%80%D0%B0))
6. Hotline Miami [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [Hotline Miami (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Hotline_Miami)
7. The Legend of Zelda: A Link to the Past [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [The Legend of Zelda: A Link to the Past (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/The_Legend_of_Zelda:_A_Link_to_the_Past)
8. Undertale [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [Undertale (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Undertale)
9. Diablo (серия игр) [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [Diablo (серия игр) (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Diablo_(%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B8%D0%B3%D1%80))
10. Godot [Электронный ресурс] // Wikipedia — Режим доступа: [Godot (wikipedia.org)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Godot)
11. База звуковых эффектов для монтажа [Электронный ресурс] // Zvukogram — Режим доступа: [База звуковых эффектов для монтажа (zvukogram.org)](https://zvukogram.com/category/)
12. Google Fonts [Электронный ресурс] // Google Fonts — Режим доступа: [Google Fonts (fonts.google.com)](https://fonts.google.com/)
13. ZarubkaType [Электронный ресурс] // Шрифты Онлайн — Режим доступа: [ZarubkaType (fonts-online.ru)](https://fonts-online.ru/fonts/zarubkatype)
14. Godot Engine 4.0 documentation in English [Электронный ресурс] // GODOT DOCS — Режим доступа: [Godot Engine 4.0 documentation in English (docs.godotengine.org)](https://docs.godotengine.org/en/stable/tutorials/scripting/gdscript/gdscript_basics.html)
15. Make an Action RPG in Godot 3.2 [Электронный ресурс] // YouTube — Режим доступа: [Make an Action RPG in Godot 3.2 (youtube.com)](https://www.youtube.com/watch?v=mAbG8Oi-SvQ&list=PL9FzW-m48fn2SlrW0KoLT4n5egNdX-W9a)
16. 23 жанра компьютерных игр [Электронный ресурс] // GeekBrains — Режим доступа: [23 жанра компьютерных игр (gb.ru)](https://gb.ru/blog/zhanry-kompjuternyh-igr/)