

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ
Школа бакалавриата

ОТЧЕТ

По проекту
«Разработка игрового ПО для персонального компьютера в жанре аркада»
по дисциплине «Проектный практикум»

Заказчик: Исаков Д.Н.

Куратор: Исаков Д.Н.

ученая степень, ученое звание, должность

Студенты команды _____

Бармина А.Д.

Султанов М.А.

Фомин А.С.

Цыпышев С.С.

Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Основная часть	5
1.1 Работа участников	5
1.2 Требования заказчика и пользователей к продукту	9
1.3 Анализ и сопоставление аналогов.....	9
1.3.1 Ключевые выводы:.....	10
1.3.2 SWOT-анализ Elemental Poker:	11
1.4 Архитектура программного продукта.....	11
1.4.1 Общий подход	11
1.4.2 Основные компоненты и их взаимодействие.....	12
1.4.3 Обоснование архитектурного решения	13
1.5 Методология разработки, процесс и тестирование	13
1.5.1 Методология разработки.....	13
1.5.2 Процесс разработки	14
1.5.3 Результаты тестирования и разбор ошибок	15
1.6 Планирование деятельности в ходе разработки	15
1.6.1 Контроль и адаптация.....	16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	20

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящего проекта является разработка полноценного игрового программного обеспечения для персонального компьютера, которое позволит пользователю управлять игровым персонажем посредством мыши или клавиатуры, выполняя действия в соответствии с заложенной игровой механикой. Основными задачами проекта выступают: изучение основ построения игровых приложений, приобретение навыков программирования, а также освоение принципов работы современных игровых движков.

Актуальность данного проекта обусловлена устойчивым ростом интереса к индустрии видеоигр, как со стороны пользователей, так и разработчиков¹²³. В рамках изучения и практического применения технологий создания интерактивных развлечений, разработка собственной игры позволяет на практике освоить не только технические аспекты (такие как логика игры, визуальное и звуковое сопровождение), но и креативные подходы к геймдизайну, интерфейсу и взаимодействию с пользователем. Это особенно важно для начинающих разработчиков, стремящихся получить реальные навыки и создать завершённый продукт.

Разрабатываемое игровое ПО Elemental Poker: Battle of Aces представляет собой стратегическую карточную игру в жанре дро покер с элементами аркады, основанной на четырёх стихиях: огонь, вода, земля и воздух. Пользователь сражается против шести различных противников, каждый из которых обладает уникальными характеристиками. Игровой процесс включает в себя механику замены карт и поочередные ходы игрока и

¹ Официальный сайт компании Newzoo [Электронный ресурс] / Newzoo – 2025. – URL: <https://newzoo.com/games-market-reports-and-forecasts> (дата обращения: 10.05.2025)

² Анализ российского и мирового рынков видеоигр [Электронный ресурс] / Strategy Partners – 2024. – URL: <https://newzoo.com/games-market-reports-and-forecasts> (дата обращения: 10.05.2025)

³ Apple earned the third-most gaming revenue in 2021, outpacing Microsoft & Nintendo [Электронный ресурс] / Mike Peterson – 2022. – URL: https://appleinsider.com/articles/22/05/31/apple-earner-the-third-most-gaming-revenue-in-2021-outpacing-microsoft-nintendo?utm_medium=rss (дата обращения: 10.05.2025)

противника, где специальные комбинации активируют элементальные бонусы: например, огонь увеличивает урон, вода лечит, земля усиливает защиту, а воздух даёт шанс нанести двойной урон. Визуально игра оформлена с использованием тематических фонов и сопровождается индивидуальной музыкой для каждого элемента.

Область применения разрабатываемого ПО индустрия компьютерных игр и образовательные проекты в сфере программирования. Игра может использоваться как демонстрационный проект, иллюстрирующий принципы построения игровой логики, взаимодействия с интерфейсом и реализации мультимедийных компонентов.

По завершении проекта планируется получить полностью работоспособное игровое приложение с реализованной игровой механикой, графикой, звуковым сопровождением, интерактивным меню и завершённым циклом игры. Данный продукт будет демонстрировать полученные знания и навыки, а также может служить основой для дальнейшего расширения или совершенствования.

1 Основная часть

1.1 Работа участников

Цыпышев Сергей Сергеевич – тимлид, аналитик, разработчик, дизайнер

1) Составление спринтов: создание расписания и объема задач на каждый спринт

2) Создание дизайн-документа: подготовлен проектный документ, описывающий механику, интерфейс, структуру данных и поведение игры.

3) Конкурентный анализ: проведено сравнение с аналогичными играми, выявлены лучшие практики и отличительные особенности проекта.

4) Реализация покерных комбинаций: создана система определения и классификации комбинаций карт в руке игрока и противника

5) Реализация искусственного интеллекта: разработан базовый искусственный интеллект, способный делать ход по алгоритму, оценивая силу руки и оптимальность обмена

6) Привязка стихий к картам: каждая комбинация, собранная из четырёх карт одной масти, активирует соответствующую стихию — огонь, воду, землю или воздух

7) Создание визуальных материалов: разработаны уникальные изображения карт, игровых фонов и элементов интерфейса

8) Оформление героев: визуальное представление противников получило завершённый образ, каждый с уникальной внешностью и элементальной принадлежностью

9) Оформление интерфейса: улучшена визуальная составляющая интерфейса, добавлены иконки, кнопки, стилизованные элементы управления

(Рисунок 1)

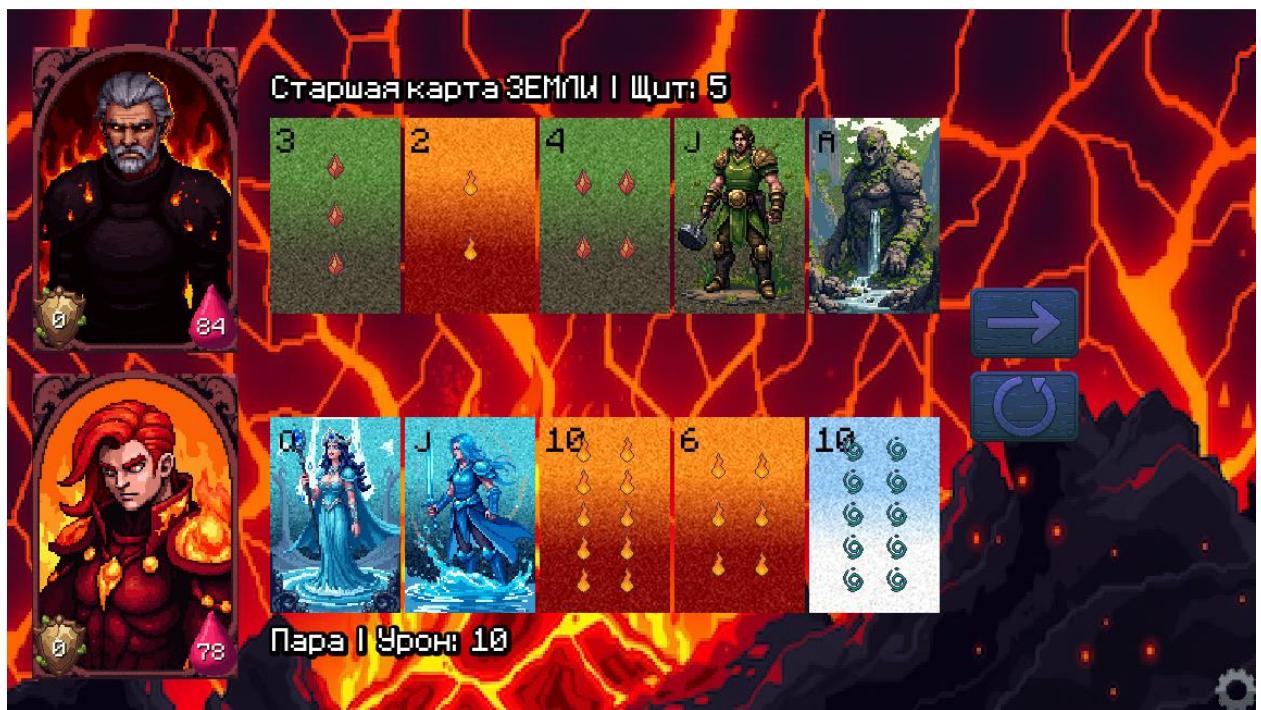


Рисунок 1 – Интерфейс боя

- 10) Оформление экранов победы и поражения: добавлены визуальные сцены окончания битвы с соответствующими эффектами
- 11) Поле отображения комбинаций, здоровья и щитов: создана удобная панель, показывающая состояние игроков, активные щиты и комбинации
- 12) Звуковое сопровождение: реализованы звуки для атак, побед и других ключевых игровых событий
- 13) Главное меню: создан интерфейс с кнопками «Приключение», «Настройки» и «Выход», оформленный в тематике игры (Рисунок 2)



Рисунок 2 – Главное меню

- 14) Фоновая музыка: написаны и добавлены треки для главного меню и экранов битвы, соответствующие элементальной атмосфере
- 15) Аудиовизуальный фидбек на действия: реализованы визуальные и звуковые отклики на атакующие действия и победные сцены
- 16) Аркадная мини игра для выбора хода: добавлен элемент интерактивности при выборе порядка хода (Рисунок 3)



Рисунок 3 – Мини игра

17) Создание приключенческого режима: реализована кампания из шести уникальных противников (Рисунок 4)

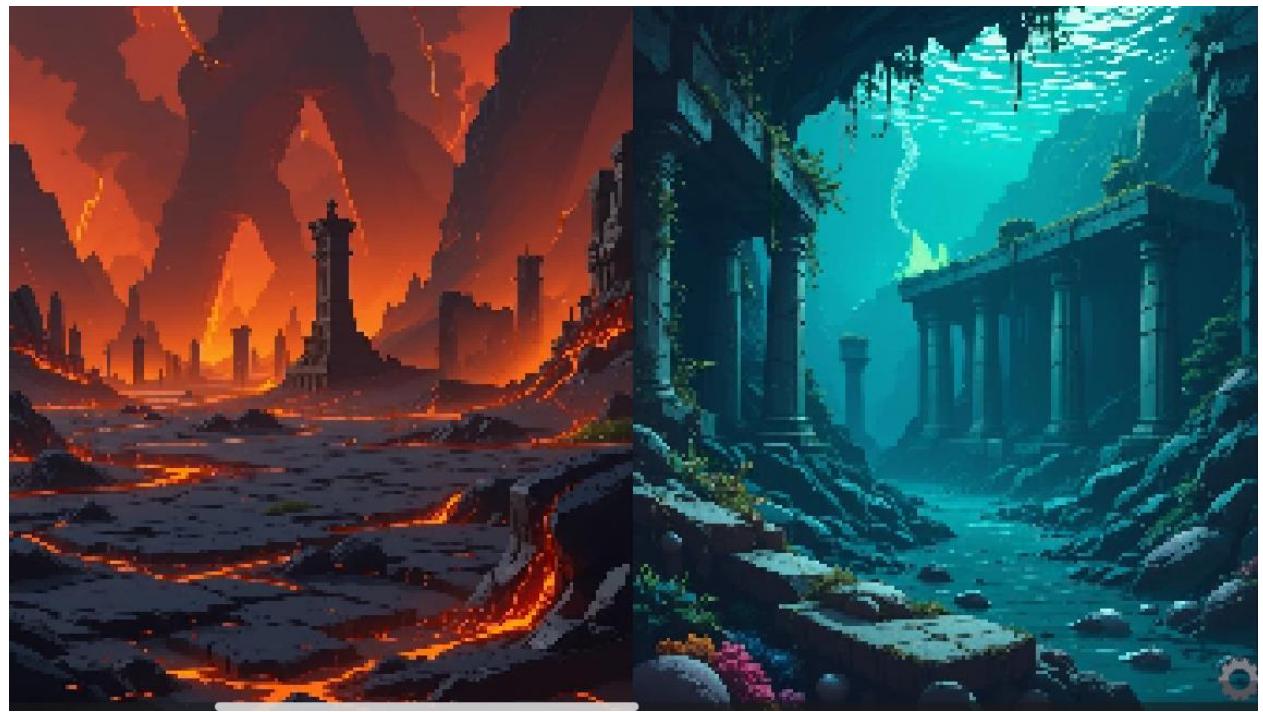


Рисунок 4 – Меню выбора уровня

1.2 Требования заказчика и пользователей к продукту

На основе поставленных целей и задач проекта был выполнен разбор требований к программному продукту. Основные потребности заказчика и пользователей включали создание карточной игры с элементами покера и аркады на основе четырёх стихий, с участием шести уникальных противников, полноценным интерфейсом и аудиовизуальным сопровождением. На основании этих требований был сформирован бэклог проекта, включающий следующие ключевые задачи:

- Реализация логики покерных комбинаций и расчёта урона;
- Разработка интерфейса для отображения рук, обмена карт и управления ходом;
- Внедрение системы стихий и их эффектов;
- Создание ИИ-противников с настраиваемой стратегией;
- Разработка визуальных и звуковых материалов;
- Создание главного меню, экранов победы/поражения, приключенческого режима;
- Доработка игрового цикла, аудиовизуальной обратной связи и финального баланса.

Эти задачи были распределены по трём спринтам, что обеспечило поэтапное и эффективное достижение целей проекта.

1.3 Анализ и сопоставление аналогов

В рамках подготовки и планирования проекта был проведён сравнительный анализ существующих карточных игр, в том числе популярных представителей жанров CCG (коллекционных карточных игр), стратегий и покерных гибридов. Цель анализа — выявить сильные и слабые стороны конкурентов, определить уникальные возможности и рыночную нишу для Elemental Poker: Battle of Aces.

Были рассмотрены следующие аналоги:

- Balatro — обладает сходством в использовании покерных комбинаций, но делает акцент на случайные модификаторы и не имеет PvP-компонента (Игрок против Игрока).
- Hearthstone⁴ — ориентирован на PvP и коллекционные механики, но не использует механику покера и обмена карт.
- Slay the Spire⁵ — предлагает карточные бои и прогрессию, но не имеет элементарной системы и ориентирован исключительно на PvE (Игрок против окружающей среды).
- Marvel Snap — близок по скорости матчей и массовой аудитории, но лишен глубокой стратегической составляющей и RPG-механик.
- Yu-Gi-Oh! Master Duel⁶ — обладает развитой системой боёв и комбинаций, но перегружен интерфейсом и слишком сложен для новой аудитории.

1.3.1 Ключевые выводы:

На рынке отсутствует прямой конкурент, совмещающий покерные комбинации, стихийные эффекты и пошаговые PvE-бои, что делает Elemental Poker уникальным продуктом в своей нише.

У игры есть потенциал привлечения широкой аудитории: любителей стратегий, азартных механик, PvE-игроков и фанатов карточных боёв.

Основные угрозы — крупные проекты с устоявшейся аудиторией (например, Hearthstone, Slay the Spire), а также сложность в обеспечении игрового баланса.

⁴ Официальный сайт игры Hearthstone [Электронный ресурс] / Blizzard – 2014. – URL: <https://hearthstone.blizzard.com> (дата обращения: 15.05.2025)

⁵ Статья Slay the Spire [Электронный ресурс] / Wikipedia – 2025. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Slay_the_Spire (дата обращения: 15.05.2025)

⁶ Статья Marvel Snap [Электронный ресурс] / Wikipedia – 2024. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Marvel_Snap (дата обращения: 15.05.2025)

1.3.2 SWOT-анализ Elemental Poker:

1) Сильные стороны:

- Уникальный гибрид жанров — покер и элементы CCG.
- Быстрый и динамичный геймплей с глубокой механикой.

2) Слабые стороны:

- Высокая сложность балансировки стихий и комбинаций.
- Конкуренция со зрелыми продуктами в смежных жанрах.

3) Возможности:

- Введение кооперативного режима или PvPvE-сценариев.
- Развитие PvE-направления: боссы со стихийными особенностями, сюжетные кампании.

4) Угрозы:

- Давление со стороны крупных CCG-франшиз и популярных индикитов.
- Быстро меняющиеся тренды в игровой индустрии.

Анализ аналогов показал, что проект Elemental Poker: Battle of Aces имеет высокую степень оригинальности и потенциал для рыночного успеха при условии качественной реализации, сильного визуального оформления и хорошо продуманной игровой механики.

1.4 Архитектура программного продукта

1.4.1 Общий подход

Для реализации игры была выбрана модульная архитектура с компонентно-ориентированным подходом, обеспечивающая масштабируемость, гибкость в разработке и удобство тестирования. Архитектура ориентирована на использование игрового движка Godot, что

позволяет эффективно реализовать визуальные и аудиоэффекты, а также ускорить разработку игровых механик.

1.4.2 Основные компоненты и их взаимодействие

1) Игровое ядро

- Обрабатывает основную игровую логику: ходы, порядок действий, этапы обмена, проверку комбинаций, применение стихийных эффектов.
- Содержит логику расчёта урона, щитов, лечения и условий победы/ничьей.

2) Модуль покерной логики

- Определяет покерные комбинации.
- Оценивает силу руки и преобразует её в игровой эффект.

3) Стихийный модуль

- Обрабатывает стихийные бонусы в зависимости от масти карт.
- Реализует эффекты: урон, щит, лечение, шанс двойного урона.
- Интегрирован с игровым ядром и интерфейсом.

4) ИИ-модуль

- Управляет действиями противника.
- Анализирует руку, оценивает выгодность обмена карт, принимает решение по ходу.
- Настраивается для разных противников в приключении.

5) Интерфейс пользователя

- Отвечает за отрисовку рук, панелей здоровья, стихий, анимаций карт, кнопок меню.

- Обрабатывает ввод пользователя.

6) Аудио/видео модуль

- Отвечает за фоновую музыку, звуки атак, победы, и анимации.
- Связан с игровыми событиями для мгновенной обратной связи.

Меню и настройки

- Отвечает за главное меню, выбор режима, настройку звука, выход из игры.
- Интегрирован с UI и аудиосистемой.

1.4.3 Обоснование архитектурного решения

- Модульность упрощает масштабирование.
- Компонентная структура хорошо поддерживается современными игровыми движками⁷.
- Разделение ответственности между модулями обеспечивает читаемость кода и ускоряет командную разработку⁸.
- Возможность повторного использования кода.

Выбранная архитектура обеспечивает стабильную основу для реализации всех функциональных требований проекта, позволяет эффективно управлять сложной логикой боёв и стихий, а также обеспечивает удобство при доработке и расширении игры в будущем.

1.5 Методология разработки, процесс и тестирование

1.5.1 Методология разработки

Для реализации проекта Elemental Poker: Battle of Aces была выбрана итеративная методология разработки, основанная на принципах Scrum⁹.

⁷ Game++. Building arcs [Электронный ресурс] / dalerank – 2024. – URL: <https://habr.com/ru/articles/885780/> (дата обращения: 11.03.2025)

⁸ Модульная архитектура в Unity [Электронный ресурс] / RomanR12 – 2023. – URL: <https://habr.com/ru/articles/710912/> (дата обращения: 11.03.2025)

⁹ Разбираемся в Scrum: Руководство с картинками и примерами [Электронный ресурс] / art241111 – 2024. – URL: <https://habr.com/ru/articles/825354/> (дата обращения: 10.03.2025)

Процесс был разбит на три спринта по ключевым этапам разработки. Такой подход обеспечил гибкость в управлении задачами и позволил адаптироваться к изменениям в требованиях, выявленным на промежуточных этапах.

Каждый спринт включал:

- Планирование задач;
- Реализацию функционала;
- Регулярные тестирования;
- Подведение итогов и рефакторинг кода;
- Подготовку к следующей итерации.

1.5.2 Процесс разработки

Спринт 1 — Основные механики:

- Реализованы покерные комбинации, интерфейс обмена карт.
- Привязка урона к силе комбинации.
- Создана базовая логика ИИ.
- Разработано отображение рук и элементов интерфейса.
- Составлен дизайн-документ, проведён конкурентный анализ.

Спринт 2 — Стихии и визуал:

- Внедрена система стихий.
- Реализованы соответствующие эффекты.
- Доработана стратегия ИИ с учётом стихий.
- Созданы ассеты карт, фонов, интерфейса и героев.

Спринт 3 — Аудио, UX и доработка продукта:

- Добавлены экраны победы/поражения, здоровье и визуальные щиты.
- Внедрены звуки атак, музыка для меню и битвы.
- Реализована анимация переворота карты и эффект удара.
- Разработан приключенческий режим с 6 противниками.
- Добавлена аркадная мини-игра при выборе очередности хода.

- Финальная настройка системы ходов и ИИ.

1.5.3 Результаты тестирования и разбор ошибок

На каждом этапе проводилось ручное тестирование и отладка основных модулей. Ниже приведены типовые ошибки и способы их устранения:

Возможность взаимодействовать с интерфейсом во время хода противника. Ограничили доступ к интерактивным элементам в течение хода оппонента.

Уменьшение количества здоровья ниже нуля. Сделали проверку, если здоровье отрицательно, то оно равняется нулю.

Некоторые элементы не были затемнены после окончания матча.
Изменена очередность слоев.

Моментальный проигрыш в мини игре в начале матча. Ограничение ввода до момента запуска таймера начала игры.

Неверное отображение названий комбинации. Перепутана ссылка у одной стихии между игроком и оппонентом. Исправлено.

Нет отображения текущего выбранного разрешения экрана. Генерация списка производилась после загрузки настройки из конфига пользователя. Исправлено.

Использование итеративной разработки позволило поэтапно внедрять и проверять сложные игровые механики. Выявленные ошибки устраивались по мере появления, что позволило значительно улучшить стабильность и удобство игры к финальному этапу. Проект прошёл внутреннюю проверку на каждом этапе и готов к пользовательскому тестированию.

1.6 Планирование деятельности в ходе разработки

Процесс разработки проекта был организован поэтапно с использованием спринтов (коротких итераций по 2–3 недели), что позволило

систематически распределить задачи, контролировать прогресс и адаптироваться к изменениям. Весь цикл разработки был условно разделён на три ключевых этапа:

Спринт 1 — Базовая механика и архитектура

Цели:

- Разработать основу игрового процесса.
- Реализовать ключевые игровые правила и базовый ИИ.

Спринт 2 — Введение стихий и визуального оформления

Цели:

- Расширение механики через систему стихий.
- Улучшение визуальной составляющей игры.

Спринт 3 — Финальная интеграция, звук и UX

Цели:

- Завершение разработки.
- Повышение качества пользовательского опыта (UX/UI).
- Добавление аудиовизуальных элементов.

1.6.1 Контроль и адаптация

В конце каждого спринта проводился внутренний обзор и тестирование.

Ошибки и недоработки фиксировались в трекере задач и устраивались в рамках текущей или следующей итерации.

Приоритеты задач по ходу разработки менялись несколько раз, пришлось отказаться от элементальной синергии в этих трех спринтах, так как работа с аудио и визуальным контентом заняла намного больше времени, чем было изначально рассчитано, половина третьего спринта была затрачена на поиск и исправление багов, доработки анимаций, улучшение взаимодействия пользователя и интерфейса, путем добавления дополнительных звуковых эффектов и анимаций.

Такой подход к планированию позволил обеспечить последовательную реализацию всех этапов проекта, сохранить гибкость в принятии решений и добиться стабильного результата к финальному релизу игрового продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главной целью проекта было изучение основ построения игрового программного обеспечения: от проектирования игровых механик до реализации визуальной и аудио составляющей. Проект успешно охватывает все необходимые аспекты:

- Реализована полноценная логика покерного боя с элементами стратегического выбора и случайности.
- Изучены и применены принципы компонентной архитектуры и взаимодействия модулей.
- Внедрены игровые механики, визуальные и звуковые эффекты, что позволило охватить широкий спектр задач, связанных с игровой разработкой.

Продукт решает проблему отсутствия на рынке игр, сочетающих покерную механику, элементы аркады и стратегии со стихийными модификаторами. Благодаря этому:

- Игра предлагает новый тип геймплея, привлекающий как поклонников карточных игр, так и игроков, интересующихся элементами тактики и приключений.
- Пользовательский опыт ориентирован на короткие, насыщенные сессии, что соответствует трендам современного рынка.
- Аркадная мини-игра, разнообразие врагов, визуальные эффекты и музыка.
- Удобный и интуитивный интерфейс.
- Последовательность и нарастающая сложность в режиме «Приключение».

По итогам тестирования критических ошибок не обнаружено, но могут редко встречаться незначительные визуальные ошибки, весь игровой цикл работает без проблем. Исходя из сторонней оценки, качество проекта высокое, но стоит углубить игровой цикл, о чем будет рассказано в следующем пункте.

Из-за ограниченного количества времени и резкого увеличения количества обязанностей в проекте, некоторые функции, которые возможно было реализовать в эти три итерации, переносятся на следующие три спринта.

Некоторые из функций для развития проекта:

- Уникальные механики боссов (например, блокировка одной стихии).
- Добавление редкой комбинации на моментальную победу.
- Существа, которых можно будет вызвать некоторыми комбинациями.
- Специальные эффекты у старший комбинаций (фулл-хаус огня создает массовый взрыв, наносящий урон врагу и его существам).
- Синергия стихий (при смешивании воды и земли создается грязевой щит, который снижает следующий полученный урон на 50%).
- Онлайн режим (игрок против игрока).

Программный продукт полностью соответствует поставленным требованиям. Он обладает:

- завершённой игровой логикой;
- стабильной архитектурой;
- дружественным интерфейсом;
- уникальным игровым предложением.

Это делает Elemental Poker: Battle of Aces не просто учебным проектом, а потенциально конкурентоспособным прототипом для инди-рынка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт компании Newzoo [Электронный ресурс] / Newzoo – 2025. – URL: <https://newzoo.com/games-market-reports-and-forecasts> (дата обращения: 10.05.2025).
2. Анализ российского и мирового рынков видеоигр [Электронный ресурс] / Strategy Partners – 2024. – URL: <https://newzoo.com/games-market-reports-and-forecasts> (дата обращения: 10.05.2025).
3. Apple earned the third-most gaming revenue in 2021, outpacing Microsoft & Nintendo [Электронный ресурс] / Mike Peterson – 2022. – URL: https://appleinsider.com/articles/22/05/31/apple-earner-the-third-most-gaming-revenue-in-2021-outpacing-microsoft-nintendo?utm_medium=rss (дата обращения: 10.05.2025).
4. Официальный сайт игры Hearthstone [Электронный ресурс] / Blizzard – 2014. – URL: <https://hearthstone.blizzard.com> (дата обращения: 15.05.2025).
5. Статья Slay the Spire [Электронный ресурс] / Wikipedia – 2014. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Slay_the_Spire (дата обращения: 15.05.2025).
6. Статья Marvel Snap [Электронный ресурс] / Wikipedia – 2024. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Marvel_Snap (дата обращения: 15.05.2025).
7. Game++. Building arcs [Электронный ресурс] / dalerank – 2024. – URL: <https://habr.com/ru/articles/885780/> (дата обращения: 11.03.2025)
8. Модульная архитектура в Unity [Электронный ресурс] / RomanR12 – 2023. – URL: <https://habr.com/ru/articles/710912/> (дата обращения: 11.03.2025)
9. Разбираемся в Scrum: Руководство с картинками и примерами [Электронный ресурс] / art241111 – 2024. – URL: <https://habr.com/ru/articles/825354/> (дата обращения: 10.03.2025)