

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра комп'ютерної інженерії



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему

Розробка комп'ютерної гри жанру «Action»

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Бондаренка Я. К.
(прізвище, ініціали)

2 курсу 543б групи

Керівники: ст. викл. Колумба І.В.
(посада, прізвище та ініціали)

к.т.н., ст. викл. Нєнов О. Л.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант:

д.е.н., проф. Басюркіна Н. Й.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 10.06 2023 р., протокол № 8

Завідувач кафедри комп. інженерії Сергій АРТЕМЕНКО
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет комп'ютерної інженерії, програмування та кіберзахисту
Кафедра комп'ютерної інженерії
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма Розробка ігор та інтерактивних медіа у віртуальній реальності

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри комп'ютерної інженерії
Сергій АРТЕМЕНКО
«10» серпня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бондаренка Ярослава Кириловича

1. Тема роботи Розробка комп'ютерної гри жанру «Action»

Затверджена наказом університету від «10» серпня 2022 р., наказ № 440-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 5 червня 2023 р.

3. Вихідні дані роботи

1. Стандарт взаємодії сервісів .NET Framework 4.5. 2. Технологія доступу к даним ADO.NET. 3. СУБД MS SQL Server. 4. Середовище розробки Visual Studio. 5. Технології розробки ASP.NET та WinForms. 6. Сервер застосувань MS IIS.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Вступ. 2. Збір та аналіз інформації. 3. Проектування системи. 4. Розробка системи. 5. Загальні висновки. 6. Економічні розрахунки. 7. Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Слайд 1. Тема. Слайд 2. Мета роботи. Слайд 3. Постановка задачі. Слайд 4. Ігровий жанр. Слайд 5. Аналоги програмного продукту. Слайд 6. Засоби реалізації. Слайд 7. Схема бази даних. Слайд 8. Графічна реалізація проекту. Слайд 9. Рівні з гри. Слайд 10. Техіко-економічні показники. Слайд 11. Висновки.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
<i>Економіка</i>	<i>Басюркіна Н. Й., д.е.н., проф.</i>		
<i>Охорона праці</i>	<i>Ненов О. Л., к.т.н., ст. викл.</i>		
<i>Нормоконтроль</i>	<i>Жуковецька С. Л., ст. викл.</i>		

7. Дата видачі завдання _____ 25.02.2023 _____

Керівники _____ *Ірина КОЛУМБА*

_____ *Олексій НЕНОВ*

Завдання прийняв до виконання _____ *Ярослав БОНДАРЕНКО*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Написання вступу та анотації	30.02.2023	
2.	Написання першого розділу	10.03.2023	
3.	Написання другого розділу	25.03.2023	
4.	Написання третього розділу	05.04.2023	
5.	Написання четвертого розділу	10.04.2023	
6.	Написання п'ятого розділу	20.04.2023	
7.	Написання висновків	03.05.2023	
8.	Підготовка демонстраційних матеріалів	05.05.2023	
9.	Оформлення пояснювальної записки	15.05.2023	
10.	Подання дипломної роботи на затвердження	01.06.2023	

Керівники роботи _____ *Ірина КОЛУМБА*

_____ *Олексій НЕНОВ*

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач – дипломник _____ *Ярослав БОНДАРЕНКО*

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота присвячена проектуванню та розробці комп'ютерної гри у жанрі «Action».

Перший розділ пояснювальної записки до дипломної роботи присвячено дослідженню предметної галузі. Я взяв кілька найбільш схожих популярних ігор, порівняв їх та виявив сильні та слабкі сторони кожної з них. Ця інформація буде мені корисна, щоб зрозуміти які пропозиції вже є на ринку, а також причини їхньої популярності. Завдяки цьому мені вдасться зрозуміти, де, ймовірно, є незадоволений попит, а також уникнути недоліків розглянутих ігор і підкреслити їх переваги.

Другий розділ присвячений проектуванню. Проектування необхідно для уточнення структурних, поведінкових та інтерфейсних аспектів застосування. Вони дозволили перейти до практичної реалізації гри.

У третьому розділі наведено аналіз програмних засобів, які б використовуватися розробки гри. З використанням ігрового редактора *Unity* проведено побудову рівнів (підготовлено моделі персонажів та оточення), анімацію персонажів, додавання музичного супроводу. Створений відеоряд на основі результатів. Записаний та оброблений у відеоредакторі *Filmora* ролик готових елементів гри.

У четвертому розділі було протестовано гру, оцінено основні моменти гри та їх реалізація.

Результатом усієї виконаної роботи стала гра, що вигідно відрізняється від конкурентів на ринку за такими особливостями як зручне інтуїтивно зрозуміле управління, гарний музичний супровід, приємна картинка без надлишку деталей, різноманітність рівнів.

Також опрацьовано питання економічної доцільності розробки гри, розрахунки параметрів, необхідні забезпечення оптимальних умов праці обслуговуючого персоналу.

Ключові слова: редактор *Unity*, комп'ютерна гра у жанрі «Action», анімація, відеоряд.

ABSTRACT

The thesis is devoted to the design and development of a computer game in the "Action" genre.

The first section of the explanatory note to the thesis is devoted to the study of the subject area. I took some of the most similar popular games, compared them and identified the strengths and weaknesses of each of them. This information will be useful for me to understand what offers are already on the market, as well as the reasons for their popularity. This will allow me to understand where there is supposedly pent-up demand, as well as avoid the shortcomings of the games reviewed and emphasize their advantages.

The second chapter is devoted to design. Design is necessary to clarify the structural, behavioral and interface aspects of the application. They allowed us to move on to the practical implementation of the game.

The third chapter provides an analysis of software tools that could be used in the development of the game. Using the Unity game editor, levels were built (character and environment models were prepared), character animation, and musical accompaniment was added. Created footage based on the results. A video of finished game elements recorded and processed in the Filmora video editor.

In the fourth chapter, the game was tested, the main points of the game and their implementation were evaluated.

The result of all the work done was a game that compares favorably with competitors on the market in terms of such features as convenient intuitive controls, good music, a nice picture without an overabundance of details, and a variety of levels.

The issues of economic feasibility of developing the game, calculations of the parameters necessary to ensure optimal working conditions for maintenance personnel were also worked out.

Keywords: Unity editor, action game, animation, video.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	Error! Bookmark not defined.
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	11
1.1 Аналіз та загальна характеристика комп'ютерних ігор	11
1.1.1 Жанр <i>Action</i>	12
1.1.2 Платформер	14
1.2 Аналіз існуючих розробок.....	17
1.2.1 Гра « <i>Among Us</i> ».....	19
1.2.2 Гра « <i>Soul knight</i> »	19
1.2.3 Гра « <i>zombsroyale.io</i> »	20
1.3 Постановка задачі для розробки	21
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ ГРИ	22
2.1 Технічне завдання.....	22
2.1.1.Вступ	22
2.1.2. Підстави для розробки	22
2.1.3. Призначення розробки.....	23
2.1.4.Вимоги до програми або програмного виробу	23
2.1.5. Вимоги до програмної документації.....	25
2.1.6. Техніко-економічні показники.	25
2.1.7. Стадії й етапи розробки.	25
2.1.8. Порядок контролю й приймання.....	25
2.1.9. Джерела розробки.	26
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ГРИ	27

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		БОНДАРЕНКО Я.К.			<i>Розробка комп'ютерної гри жанру «Action»</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевірів</i>		Колумба І.В.				6	78	
<i>Рецензент</i>		Булюк М.В.				гр. 5436, ОНТУ		
<i>Нормоконтроль</i>		Жуковецька С. П.						
<i>Затвердив</i>		Артеменко С. В.						

3.1 Обґрунтування вибору засобів реалізації.....	27
3.2 Проектування програмного забезпечення.....	28
3.3 Основні елементи системи.....	29
3.4 Опис програмних модулів.....	31
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	51
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ	65
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	74
ДОДАТКИ.....	76
Додаток А Код застосунку	76
Додаток Б Графічні матеріали	88

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Ігри – один з лідерів додатків сьогодні. Підійдуть для продажу рекламних майданчиків, вірусна гра може захопити користувача надовго, також може стати початком для успішної серії ігор. Заробляти можна платним контентом або рекламою. Створення додатків такого типу – привабливий дизайн, цікавий зміст.

Розробка будь-якого додатку включає аналіз предметної області, проектування додатку, реалізація, введення в дію, експлуатація та супровід додатку, підтримка життєздатності.

Ще одним важливим питанням є визначення найпопулярніших жанрів ігор, які затребувані у користувачів і мають вражаючу кількість скачувань. Необхідно відзначити, що у кожній конкретній цільовій аудиторії, залежно від вікової категорії та інтересів, є свої переваги в іграх. Тим не менше, серед основоположних трендів, можна виділити:

1. Пазли.
2. Освітні ігри.
3. Сімейні ігри.
4. Адвенчури.
5. Аркади.
6. Ігри в жанрі *action*.
7. Карткові Баттлери.
8. Стратегії.
9. Симулятори.
10. Ігри в слова.

Існує кілька причин, які сприяють популярності комп'ютерних ігор:

Розвага і відпочинок: Комп'ютерні ігри є засобом розваги та відпочинку для мільйонів людей по всьому світу. Вони дозволяють втекти від повсякденних турбот і стресів, дозволяючи зануритися в інші віртуальні світи та ролі персонажів.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Візуальні та звукові ефекти: Сучасні комп'ютерні ігри мають вражаючу графіку та звукові ефекти. Реалістичність графіки та аудіо створюють захоплюючий досвід для гравців, дозволяючи їм відчувати себе частиною віртуального світу.

Соціальний аспект: Багато комп'ютерних ігор мають онлайн-режим, що дозволяє гравцям спілкуватися та взаємодіяти один з одним. Грати разом з друзями або знайомими може бути веселим та захоплюючим способом провести час.

Виклик і досягнення: Багато комп'ютерних ігор пропонують гравцям завдання та цілі, які треба досягти. Виконання цих завдань може вимагати стратегічного мислення, швидкісного реагування та вирішення проблем. Відчуття досягнень після успішного проходження гри може бути дуже задоволенням для гравців.

Зростання технологій: Постійне зростання потужності комп'ютерів і ігрових пристроїв дозволяє створювати більш складні та реалістичні ігри. Впровадження нових технологій, таких як віртуальна реальність (VR) та розширена реальність (AR), робить ігровий процес ще цікавішим та захоплюючим

Об'єктом дослідження є технології розробки та впровадження ігрових програмних продуктів.

Предметом дослідження є комп'ютерна гра під ОС *Windows*. Комп'ютерна гра – взаємодія людини (групи людей) з комп'ютером або декількох людей між собою за допомогою комп'ютера для розваг, навчання чи тренування. У переважній більшості випадків пристроями на ОС *Windows* маніпулюють клавіатурою і мишкою, на це і розраховане управління в комп'ютерних іграх. Гра, як і будь-який програмний продукт проходить певні визначені етапи від задумки до готового продукту та має свої особливості щодо створення та реалізації.

Мета дипломної роботи - проектування ігрового процесу і здійснення етапів розробки комп'ютерної гри.

Для досягнення мети дипломної роботи поставлено такі завдання :

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- проаналізувати предметну область та визначитися з жанром та піджанром гри;
- визначитися з засобами реалізації;
- проаналізувати існуючі аналоги;
- зробити економічне обґрунтування проекту
- підготувати звіт по охороні праці
- на основі даних аналізу, розробити комп'ютерну гру.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що:

1. методи, використані для розробки раніше не використовувалися;
2. має місце вдала комбінація декількох способів і методів;
3. вже існуючі і висловлені кимось висновки переглянуті;
4. звичні способи застосовуються нестандартним чином;

Тобто, розробляється гра що гра поєднає в собі відразу кілька методів (жанрів), що не використовуються разом раніше. А також продемонструє нові методи вирішення вже існуючих завдань.

Результатом роботи буде служити гра, що повною мірою вирішить поставлені завдання.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз та загальна характеристика комп'ютерних ігор

Розробка додатків має все більш важливішу роль в житті людини. На сьогоднішній день багато людей використовують комп'ютери не лише для роботи, а й для розваги.

Існує багато різних мов програмування для розробки додатків, тому що користувачі використовують різні пристрої, із різними операційними системами (*IOS, Linux, Windows*).

В Україні *Windows* використовують 74%, *IOS*-11%, *Linux* -5% та інші-10%. Саме через цю статистику великим попитом користуються саме додатки на *Windows*.

Можна розробляти додатки окремо для кожної платформи або використовувати інструменти для оптимізації додатка на різних платформах.

При розробці додатків потрібно враховувати наступні чинники: вони потрібні втрачати небагато акумуляторної батареї; обмеження на кількість даних, що передають через Інтернет; безпека даних користувача; версії операційних систем; різноманітність розмірів екранів пристроїв; невеликий розмір файлу додатку; невеликий ліміт оперативної пам'яті пристрою та інші.

Додатки можна поділити на програми для робочих цілей і на розважальні програми. Програми для робочих цілей дозволяють бізнесменам і офісним працівникам контролювати бізнес-процеси, складати аналітичну звітність, виконувати такі завдання, як розробка дизайну фірмового стилю.

Другі включають в себе різноманітні ігри, програмне забезпечення для перегляду фільмів і прослуховування музики, засоби для спілкування тощо.

Протягом останніх років показник, що характеризує рівень попиту на ігри, постійно зростає. Така статистика дозволяє зробити висновок про те, що розробка ігор актуальна і доцільна.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

1.1.1 Жанр *Action*

На сайті [1] описано, визначення жанру *Action*:

«Бойовік,[1][2] екшен[3] (англ. *action*, буквально — «дія») — жанр відеоігор, який вимагає від гравця певних фізичних зусиль, таких як швидкості реакції та здібності швидко приймати тактичні рішення. Дія таких ігор відбувається дуже динамічно і потребує більшою мірою рефлексів, ніж логіки і планування.

Гравець має своє втілення у грі — персонажа, який переміщується ігровим світом, зазвичай поділеним на рівні певного виду, долає небезпеки, збирає необхідні предмети та бореться з противниками. При цьому як основний засіб прогресу в грі, як правило, використовується зброя. Персонаж гравця має певну кількість здоров'я або життів, яка зменшується від отриманих ушкоджень, впливу агресивного середовища тощо.

Термін

Позначення жанру гри як «*action*» відносно рідко використовується без доповнення, оскільки це поняття дуже широке і ним можна схарактеризувати більшу частину всіх створених ігор. У цю категорію потрапляють шутери, файтинги, платформери тощо. Набагато частіше слово «*action*» підставляється до основного жанру гри. Наприклад, *Action-adventure* — пригодницька гра (квест), що також містить бойові або акробатичні елементи, нехарактерні для традиційних квестів.

Спочатку *action* був жанром західних (переважно американських) фільмів-бойовиків, пізніше він розповсюдився на схожого типу відеоігри — аркадні ігри.

Історія

Спочатку більшість відеоігор відносилися до цього жанру. Популярність йому забезпечила *Space Invaders* 1978 року, яка почала «Золотий Вік аркадних відеоігор», в який вийшли класичні представники жанру, такі як *Asteroids* 1979-го, *Pac-Man* в 1980 і багато інших, що задали канони подальших ігор. *Paperboy*, яка вийшла в 1984, змогла перетворити доставляння газет в дію гри,

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

демонструючи тим самим універсальність цього жанру. *Robotron: 2084*, що вийшла у 1982 на ігрових автоматах, стала класикою шутерів. *Donkey Kong* 1981-го започаткувала платформери. Першим файтингом вважається *Karate Champ*, випущена 1984-го.

Також культова гра *Doom* не була першою шутер-грою, але при цьому задала багато принципів екшен-ігор і шутерів зокрема.

Піджанри

Платформер, один з підвидів жанру

Beat 'em up — ігри, що концентруються на рукопашних боях і боях з холодною зброєю, де персонаж переміщується ігровими рівнями, знищуючи численних противників.

Файтинги — подібний на *Beat 'em up* піджанр, але персонажі б'ються на обмежених аренах. Відрізняється і великою кількістю комбінацій ударів та прийомів.

Лабіринти — схожі на *Pac-Man* ігри, в яких дія відбувається в лабіринтах з пастками і противниками.

Платформери — піджанр, ігровий процес в якому складається більшою мірою зі стрибків по платформах з видом збоку.

Шутери — ігри, де активно використовується вогнепальна зброя. Нерідко зображають реалістичні бої, кров і насильство».

1.1.2 Платформер

На сайті [2] описано, визначення жанру Платформер:

«Платфóрмер (англ. *Platformer*), також відомий як Платфóрмна гра (англ. *Platform game*) — жанр відеоігор, ігровий процес в якому складається зі стрибків персонажа по різноманітним платформам (звідси й назва) та через перешкоди, збирання предметів, зазвичай необхідних для проходження рівня.

В платформерах гравець керує персонажем, який рухається рухомими чи нерухомими платформами різної висоти. У традиційних двовимірних платформерах персонаж рухається зліва направо, деякі ігри дозволяють

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

рухатися в будь-якому напрямку (зазвичай це загадки). Інколи рух можливий тільки вперед і не залежить від бажання гравця (автоскролінг). Цей елемент рідко зустрічається у всій грі, найчастіше в окремих епізодах, де персонаж, наприклад, повинен тікати від небезпеки. Деякі предмети, звані пауер-апами (англ. *power-up*), наділяють керованого гравцем персонажа додатковими корисними характеристиками, які як правило вичерпується з часом (наприклад: силове поле, прискорення, збільшення висоти стрибків). Колекційні предмети, зброя і пауер-апи збираються зазвичай простим дотиком персонажа і для застосування не вимагають виконання спеціальних дій з боку гравця. Рідше предмети збираються в «інвентар» героя і застосовуються спеціальною командою (така поведінка більш характерна для аркадних головоломок).

Противники (звані «монстрами» незалежно від зовнішнього вигляду), як правило численні і різноманітні, володіють примітивним штучним інтелектом, керуючись яким намагаються максимально наблизитися до гравця, або не володіють ним зовсім, переміщаючись по круговій тректорії або здійснюючи повторювані дії. Зіткнення з противником забирає очки здоров'я у героя або зовсім вбиває його. Іноді противники здані стріляти або змінюватися при наближенні гравця, наприклад, раптово випускати шипи. Вороги нейтралізуються або стрибком на них, або зі зброї, якщо герой володіє нею. Смерть живих істот звичайно зображується спрощено або символічно (істота зникає або провалюється в низ екрану).

Рівні часто мають секрети (приховані проходи в стінах, заховані у високих або важкодоступних місцях пауер-апи), які істотно полегшують проходження гри і підігривають інтерес гравця.

Ігри цього жанру, за деякими винятками, характеризуються нереалістичністю, мальованою мультиплікаційною графікою. Героями таких ігор зазвичай бувають міфічні істоти (наприклад дракони, гобліни) або антропоморфні тварини.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Платформери з'явилися на початку 1980-х і стали тривимірними ближче до кінця 1990-х. Через деякий час після утворення жанру у нього з'явилася дана назва, що відбиває той факт, що в платформерах геймплей сфокусований на стрибках по платформах на противагу стрільбі. Правда, у багатьох платформерах присутня стрілецька зброя, в таких, наприклад, як *Blackthorne* або *Castlevania*.

Історія Становлення жанру

Super Mario Bros. 3 — представник популярної серії платформерів *Mario*

Першими платформерами були: *Frogs* (1978) де були стрибки, але не було платформ і *Space Panic* (1980) де були платформи, але не було стрибків. В *Donkey Kong* (1981) вперше з'явився скролінг. Першим справжнім платформером стала гра *Pitfall*, але справжня слава прийшла до жанру після виходу *Super Mario Bros.* 1985 року. З того часу двовимірні платформери продовжують випускати до цих пір на різних ігрових платформах.

Перші платформери були обмежені статичними ігровими світами, які займали один ігровий екран, а герой зображався в профіль. Персонаж лазив вгору і вниз по сходах або стрибав з платформи на платформу, часто б'ючись з супротивниками і збираючи пауер-апи. Незабаром процес проходження рівня перестав бути в основному вертикальним і змінився на горизонтальний з появою довгих багатоекранних ігрових світів з прокруткою. Вважається, що початок цьому поклала випущена фірмою *Activision* в 1982 році гра *Pitfall!* для консолі *Atari 2600*. *Manic Miner* (1983) і її продовження *Jet Set Willy* (1984) були найбільш популярними платформер для тодішніх домашніх комп'ютерів.

У 1985 році фірма *Nintendo* випустила для приставки *Nintendo Entertainment System* революційний платформер *Super Mario Bros.* На відміну від попередника, *Mario Bros.* (1983), рівень займав декілька екранів. Гра мала великі і складні рівні, і стала прикладом для наступних творців ігор, навіть сьогодні багато людей вважають її однією з найкращих відеоігор. Гра мала фантастичну популярність і продавалася величезними тиражами. Для багатьох

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

людей вона стала першим в їхньому житті платформером, а головний герой, водопровідник Маріо, став символом фірми *Nintendo*.

1987 вийшла *Castlevania*, яка мала незвичайний для платформерів фентезійний антураж і похмуру атмосферу, разом із *Metroid* вони утворили новий жанр — метроїдванія. 1988 на *Apple II* була зроблена гра *Prince of Persia*, яка вирізнялася глибиною ігрового процесу і графікою поряд з численними пастками та оригінальними головоломками.

У 1991 *Sega* випустила *Sonic the Headhog*, одну з двох, поряд з *Mario*, найуспішнішої серії платформерів. Гра ефективно використовувала можливості 16-бітної консолі, завдяки чому була одним з найшвидших платформерів свого часу.

Нескінченні ранери — ігри-платформери, геймплей яких полягає у постійному русі персонажа вперед по теоретично нескінченному світі гри. Управління гри обмежене можливістю стрибка персонажа, атаки, або виконання спеціальних дій. Мета цих ігор — пробігти якомога далі, перш ніж персонаж помре. Нескінченні бігалки зазнали особливого успіху на мобільних платформах[2]. Вони добре підходять для невеликого набору елементів управління, часто обмежується одним натисканням екрану для стрибків. *Temple Run* (2011) та його наступник *Temple Run 2* стали особливо популярними іграми цього жанру. Остання стала найшвидше поширюваною мобільною грою в світі у січні 2013 року, з 50 млн завантажень в межах тринадцяти днів. Інші успішні «нескінченні ранери» включають *Subway Surfers*, *Sonic Dash*, *Rayman Jungle Run*, *Stampede Run*, *Snowden Run 3D*.

Мною було прийнято рішення про розробку гри в жанрі *Action*, піджанру платформер, а саме нескінченного ранеру.

1.2 Аналіз існуючих розробок

1.2.1 Гра «*Among Us*»

«*Among Us*» - це багатокористувацька гра про спільну роботу і зраду товаришів по команді.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Плюси:

1. Низький поріг входження;
2. Можливість грати з друзями;
3. *Free2play*;
4. Сучасна графіка.

Мінуси:

1. Немає різноманіття карт.



Рис.1.1 - Головна сторінка додатку «*Among Us*»

1.2.2 Гра «*Soul knight*»

«*Soul knight*» - це гра про дослідження печер і обстріл їхніх мешканців.

Плюси:

1. Велика кількість рівнів;
2. Кабан;
3. *Free2play*;
4. Зручне управління.
5. Різноманіття карт;

Мінуси:

1. Немає можливості грати з друзями;
2. Більшість зброї не різняться.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

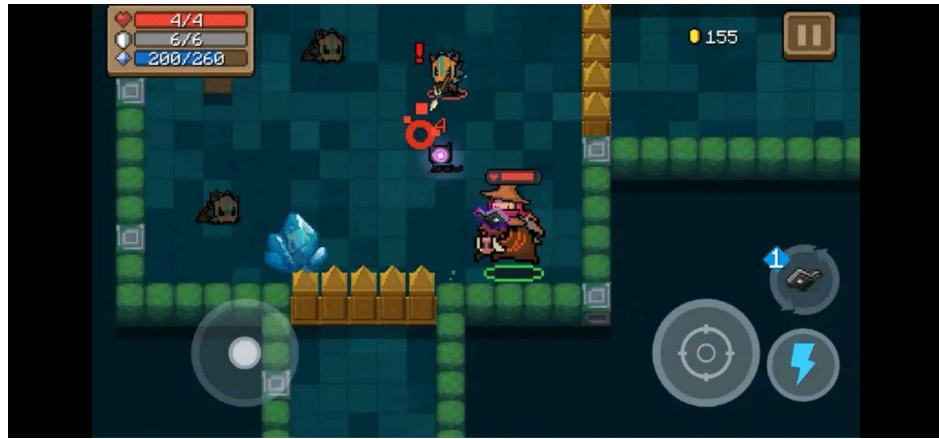


Рис.1.2 – Гра «Soul knight»

1.2.3 Гра «zombsroyale.io»

«zombsroyale.io» – Гра про виживання на карті зі 100 гравців зі зброєю

Плюси:

1. Вибір і можливості зброї;
2. Можливість грати з друзями;
3. *Free2play*;
4. Сучасна графіка.

Мінуси:

1. Помітні затримки в роботі;
2. Багато реклами.
3. Немає різноманіття карт;



Рис.1.3 – Гра «zombsroyale.io»

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика аналогів

Характеристики	<i>Among Us</i>	<i>Soul knight</i>	<i>zombsroyale.io</i>
Реалізація зброї	-	-	+
Кабан	-	+	-
<i>Free2play</i>	+	+	+
Різноманіття карт	-	+	-
Можливість грати з друзями	+	-	+
Немає великої кількості реклами.	+	+	-
Немає помітної затримки в роботі	+	+	-
Сучасна графіка	+	-	+
Зручне управління.	-	+	+

Користуючись таблицею можна створити гру, яка буде мати найбільшу кількість привілеїв, і попередити виникнення помилок.

1.3 Постановка задачі для розробки

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні дії:

1. дослідити предметну область
2. знайти аналоги програмного продукту
3. побудувати *UML*-діаграми
4. вибрати наступні компоненти:

- систему керування базами даних;
- програмне забезпечення для реалізації інтерфейсної частини проекту

5. розробити програмну оболонку, що міститиме:

- можливість зберігання всієї інформації про об'єкти в базі даних;
- розмежування прав доступу;
- можливість зручної роботи з даними;
- можливість бронювання та оплати товарів;

6. перевірити працездатність системи і при необхідності зробити налагодження

7. розробити інструкцію для користувача.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ ГРИ

Розглянувши існуючі аналоги, була поставлена наступна мета роботи розробити додаток для автоматизації роботи гри «*Endless_Trial*». Програмний продукт має відповідати таким вимогам:

- Зручне управління;
- Немає помітної затримки в роботі;
- Немає великої кількості реклами;
- Приємний візуальний супровід;
- Інтуїтивний геймплей;

Результатом розробки має бути гра, що буде цікава користувачам.

Користувачем додатку може бути людина з елементарним рівнем користування смартфоном.

2.1 Технічне завдання

2.1.1. Вступ

1) Повне найменування системи і її умовне позначення – Розробка гри «*Endless_Trial*».

2) Перелік платформ, на яких передбачається поширення гри.

2.1.2. Підстави для розробки

1) Шифр теми або шифр договору – № 162-03 від 31.03.2023 р.

2) Розробник системи – Бондаренко Ярослав Кирилович, замовник системи – Одеська національна академія харчових технологій.

3) Перелік документів, на підставі яких створюється інформаційна система – повне завдання дипломного керівника

4) Планові терміни початку та закінчення робіт: 08.04.2023 – 14.06.2023.

5) Порядок оформлення і пред'явлення замовникові результатів робіт із створення системи, її частин і окремих коштів – виконання завдань та представлення результатів керівнику у встановлений термін часу для перевірки та внесення змін, при необхідності.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.3. Призначення розробки

1) Необхідність в реалізації продукту для зміни розумової діяльності людини що буде сприяти швидкому відновленню сил для подальшої праці.

2.1.4.Вимоги до програми або програмного виробу

1) Вимоги до функціональних характеристик

- Перелік завдань до додатка - гри.
- Вимоги до якості реалізації кожної функції, до форми представлення вихідної інформації, характеристики точності, достовірності інформації, що виводиться – результати виконання запитів програми виводяться у вигляді таблиць, звітів, результатом натиснення тієї або іншої кнопки або виконання тієї чи іншої функції є відкриття нової форми.
- Перелік і критерії відмов – при роботі з програмним забезпеченням іноді можуть виникати помилки виконання запитів (це частіше всього орфографічні)

2) Вимоги до надійності.

- Вимоги до надійності, безпеки, ергономіки, транспортабельності, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту, захисту інформації від несанкціонованого доступу, захисту від впливу зовнішніх дій, до патентної чистоти, по стандартизації і уніфікації – Дана система має дуже зручну транспортабельність. Технічне обслуговування майже не потрібне, захист інформації від несанкціонованого доступу здійснюється завдяки аутентифікації користувачів та системою захисту *Qihoo 360 TotalSecurity* від зовнішнього впливу.

3) Умови експлуатації

- Характеристики навколишнього середовища – Навколишнє середовище не повинно бути вологим і температура не повинна знижуватися нижче -10 °C.

4) Вимоги до складу й параметрів технічних засобів

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

- Відомості про умови експлуатації – додаток працює на версії *Windows* 10, Процесор *intel core i3 330 3.3Ghz+* (або аналогічний чи потужніший), *RAM* 3,0 ГБ+, розширення екрану 1920x1080.

5) Вимоги до інформаційної й програмної сумісності.

- Інформаційне забезпечення (склад, структура і організація даних, обмін даними між компонентами системи, інформаційна сумісність з суміжними системами, класифікатори, СУБД, контроль даних і введення інформаційних масивів, процедури додання, що використовуються) – Інформація вся зберігається в базі даних (у таблицях), обмін даних здійснюється за допомогою зв'язків та підключенням бази даних у системі.

- Лінгвістичному (мови програмування, мови взаємодії користувачів з системою, системи кодування, мови введення-виводу) – Мова програмування, що використовувалася – C++, мова запитів *SQL*, СКБД – *MySQL*, мова взаємодії користувача з системою – російська.

- Програмне забезпечення (незалежність програмних засобів від платформи, якість програмних засобів і способи його контролю, використання фондів алгоритмів і програм) – програмний продукт не залежить від платформи, але для його коректної роботи рекомендується використовувати версії *Android* 9 вищі.

- Організаційне забезпечення (структура і функції експлуатації підрозділів, захист від помилкових дій персоналу) – програмний продукт розрахований на експлуатацію багатьох користувачів з розмежуванням прав доступу.

- Методичне забезпечення (склад нормативно-технічної документації)- є повне керівництво по роботі з програмою.

- Математичне забезпечення (склад і область вживання математичних моделей і методів, типових і розроблюваних алгоритмів) – використовуються математичні моделі при обчисленні статистичних показників.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

6) Вимоги до маркування й упакуванню – до даного програмного забезпечення вимоги не встановлені.

7) Вимоги до транспортування й зберіганню – вимоги до транспортування та зберігання не вказані.

2.1.5. Вимоги до програмної документації.

1) Перелік належних розробці документів – технічне завдання, пояснювальна записка, презентація.

2) Перелік документів на машинних носіях – код програми, пояснювальна записка, презентація.

3) Вигляд і порядок експертизи технічної документації – документація оформлена відповідно до нормоконтролю і Держстандарту.

2.1.6. Техніко-економічні показники.

1) Найменування і необхідні значення технічних, технологічних, виробничо-економічних та інших показників об'єкту, які повинні бути досягнуті при впровадженні ІС - запланований термін окупності об'єкту – 0,4, економічний ефект від впровадження – 80251 грн/рік.

2.1.7. Стадії й етапи розробки.

1) Перелік стадій і етапів робіт – аналіз, проектування, реалізація, впровадження, супровід

- аналіз - 08.04.21-14.04.21;
- проектування - 10.04.21-20.04.21;
- реалізація - 23.04.21-25.05.21;
- впровадження - 28.05.21-04.06.21;
- супровід - 05.06.21-14.06.21.

2) Склад організацій – виконавців робіт – на стадії аналізу, а також на всіх початкових стадіях створення системи брали участь розробник і дипломний керівник проекту, далі до розробки приєдналися консультанти по охороні праці і по економічній частині, а також керівник відділу кадрів

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

2.1.8. Порядок контролю й приймання

1) Програма забезпечення надійності - для програмного продукту використовується каскадне тестування типу білий ящик.

2) Види, склад, об'єм і методи випробувань системи – α , β - тестування, каскадне тестування.

3) Загальні вимоги до приймання робіт по стадіях – після закінчення кожної стадії розробки програмного продукту дипломному керівнику пред'являється відповідна частина коду програми і розділ дипломної записки.

4) Статус приймальної комісії – дипломний керівник, голова циклової комісії

2.1.9. Джерела розробки

1) Документи і інформаційні матеріали, на підставі яких розробляється ТЗ і система

Unity в действии - Джозеф Хокинг.

Unity и *C#*. Геймдев от идеи до реализации - Бонд Джереми Гибсон.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ГРИ

3.1 Обґрунтування вибору засобів реалізації

Для створення своєї програми мною було використано мову програмування *C#* та платформу розробки *Unity*.

Комп'ютерні ігри перевершують браузерні, як і мобільні. Великий екран та потужність дозволяють створювати круту графіку. Також комп'ютери мають найбільш зручне управління на думку більшості геймерів.

Багато двигунів сьогодні пропонують простоту розробки. Можна скачати популярний двигун і за кілька тижнів випустити готовий додаток - це програми, які надають готові рішення для роботи з графікою та фізикою. Розробнику залишається тільки додати спрайти або моделі, а потім прописати кілька скриптів однією із запропонованих мов. Можна навіть не морочитися через всі ресурси - вони скачуються або купуються в інтернеті.

Unity, один із найпопулярніших движків, дає можливість писати на *C#* і *JavaScript*. Підключаєте завантажені файли, пишете кілька команд - і простенька гра готова.

Unity — багатоплатформовий інструмент для розробки відеоігор і застосунків, і рушій, на якому вони працюють. Створені за допомогою *Unity* програми працюють на настільних комп'ютерних системах, мобільних пристроях та гральних консолях у дво- та тривимірній графіці, та на пристроях віртуальної чи доповненої реальності. Застосунки, створені за допомогою *Unity*, підтримують *DirectX* та *OpenGL*.

C# — об'єктно-орієнтована мова програмування з безпечною системою типізації для платформи *.NET*. Розроблена Андерсом Гейлсбергом, Скотом Вілтанутом та Пітером Гольде під егідою *Microsoft Research* (належить *Microsoft*). Синтаксис *C#* близький до *C++* і *Java*. Мова має строгу статичну типізацію, підтримує поліморфізм, перевантаження операторів, вказівники на функції-члени класів, атрибути, події, властивості, винятки, коментарі у

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

форматі *XML*. Переїнявши багато від своїх попередників — мов *C++*, *Object Pascal*, Модула і *Smalltalk* — *C#*, спираючись на практику їхнього використання, виключає деякі моделі, що зарекомендували себе як проблематичні при розробці програмних систем, наприклад, мова *C#*, на відміну від *C++*, не передбачає множинне успадкування класів.

3.2 Проектування програмного забезпечення

Список подій будується у вигляді матриці *ELM* і описує різні дії зовнішньої сутності і реакцію системи на них. Ці дії являють собою зовнішні події що впливають на системи.

Всі дані позначаються як *ND*, тому що іони є подіями, які система сприймає безпосередньо.

Таблиця 3.1 – Матриця списку подій (*ELM*)

№	Подія	Тип	Реакція
1	Гравець починає гру	<i>ND</i>	Початок гри
2	Гравець вибирає персонажа	<i>ND</i>	Вибрати персонажа
3	Гравець редагує персонажа	<i>ND</i>	Редагувати персонажа
4	Гравець змінює налаштування	<i>ND</i>	Зміна налаштувань
5	Гравець вибирає рівень	<i>ND</i>	Вибрати рівень

Для завершення аналізу функціонального аспекту поведінки системи будується повна контекстна діаграма – діаграма 0-го рівня, при цьому 0-вий процес декомпозується на декілька основних процесів, що представляє діяльність системи. Існуючі абстрактні потоки даних між зовнішніми сутностями і процесами трансформуються в потоки, що представляють обмін

даними на більш конкретному рівні. Список подій показує, які потоки існують на цьому рівні.

3.3 Основні елементи системи

Раціональна розробка інформаційної системи припускає глибоке попереднє аналітичне пророблення. Насамперед, необхідно окреслити коло завдань, виконуваних розроблювальною системою, потім, розробити модель системи, і нарешті, визначити способи реалізації. Глибоке пророблення архітектури розроблювальній інформаційній системі на початкових етапах проектування, як правило, окупається в наслідку, особливо при розробці великомасштабних проектів із тривалим супроводом.

Засоби мови моделювання *UML (Unified Model Language*, - уніфікована мова програмування) дозволяють виразно й досить легко зробити попередню концептуальну розробку інформаційної системи, і при цьому, методично супроводжувати весь хід розробки включаючи й весь подальший життєвий цикл розроблювальної інформаційної системи як програмного продукту.

UML — уніфікована мова моделювання, використовується у парадигмі об'єктно-орієнтованого програмування. Є невід'ємною частиною уніфікованого процесу розробки програмного забезпечення. *UML* є мовою широкого профілю, це відкритий стандарт, що використовує графічні позначення для створення абстрактно моделі системи, яка називається *UML*-моделлю. *UML* був створений для визначення, візуалізації, проектування й документування в основному програмних систем. *UML* не є мовою програмування, але в засобах виконання *UML*-моделей як інтерпретованого коду можлива кодогенерація.

UML може бути застосовано на всіх етапах життєвого циклу аналізу бізнес-систем і розробки прикладних програм. Різні види діаграм які підтримуються *UML*, і найбагатший набір можливостей представлення певних аспектів системи робить *UML* універсальним засобом опису як програмних, так і ділових систем.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Діаграми дають можливість представити систему (як ділову, так і програмну) у такому вигляді, щоб її можна було легко перевести в програмний код.

Основною причиною використання мови *UML* є спілкування розробників між собою

UML чудово зарекомендувала себе в багатьох успішних програмних проєктах. Засоби автоматичної генерації кодів дозволяють перетворювати моделі мовою *UML* у вихідний код об'єктно-орієнтованих мов програмування, що ще більш прискорює процес розробки.

Розробка діаграми варіантів використання переслідує цілі:

- визначити загальні межі і контекст модельованої предметної області на початкових етапах проєктування системи;
- сформулювати загальні вимоги до функціональної поведінки проєктованої системи;
- розробити початкову концептуальну модель системи для її подальшої деталізації у формі логічних і фізичних моделей;
- підготувати початкову документацію для взаємодії розробників системи з її замовниками і користувачами.

Суть цієї діаграми полягає в наступному: проєктована система представляється у вигляді безлічі сутностей або акторів, що взаємодіють з системою за допомогою так званих варіантів використання. При цьому актором (*actor*) або дійовою особою називається будь-яка суть, що взаємодіє з системою ззовні. Це може бути людина, технічний пристрій, програма або будь-яка інша система, яка може служити джерелом дії на модельовану систему так, як визначить сам розробник.

Основною причиною використання мови *UML* є спілкування розробників між собою. Крім того, *UML* спеціально створювалася для оптимізації процесу розробки програмних систем, що дозволяє збільшити ефективність їх реалізації у кілька разів і помітно поліпшити якість кінцевого продукту.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Діаграми підвищують супроводжуваність проекту і полегшують розробку документації.

UML необхідний:

- керівникам проектів, які керують розподілом завдань і контролем за проектом;
- проектувальникам інформаційних систем які розробляють технічні завдання для програмістів;
- бізнес-аналітикам, які досліджують реальну систему і здійснюють інжиніринг і реінжиніринг бізнесу компанії;
- програмістам які реалізують модулі інформаційної системи.

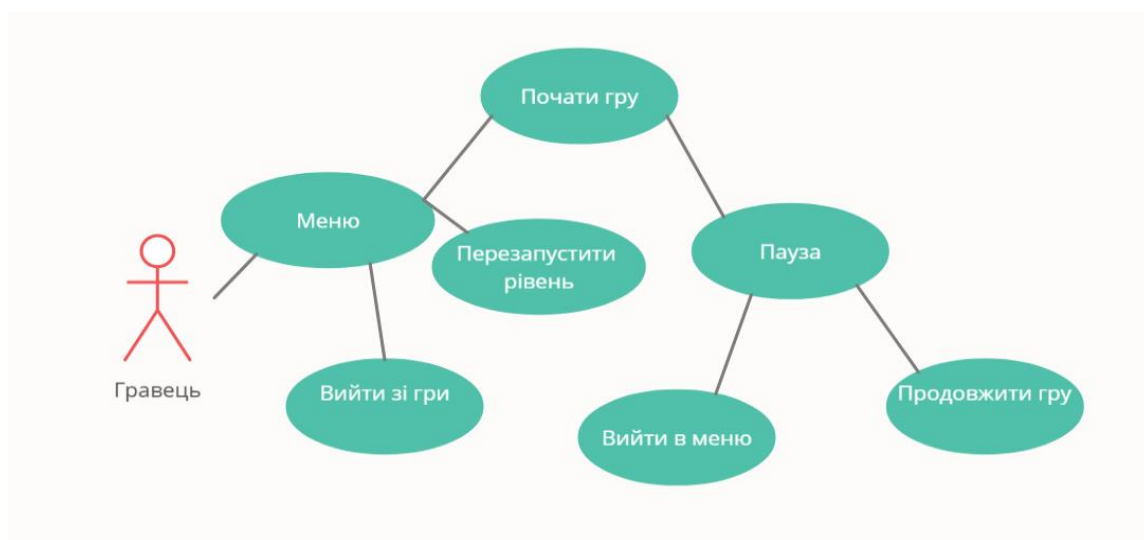


Рис. 3.1 - Діаграма *Use Case*, яка описує діаграму *UseCase* для гравця

3.4 Опис програмних модулів

Структура гданих гри має такий вигляд:

- папка із усіма файлами гри
- папка *Scripts*, де зберігаються *C#* скрипти;
- папка *Sprites* де зберігаються зображення що використані або будуть використані в програмі;
- папка *Prefabs* для збереження префабів;
- папка *Scenes* де зберігаються сцени гри;
- папка *Animations* де зберігаються анімації.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

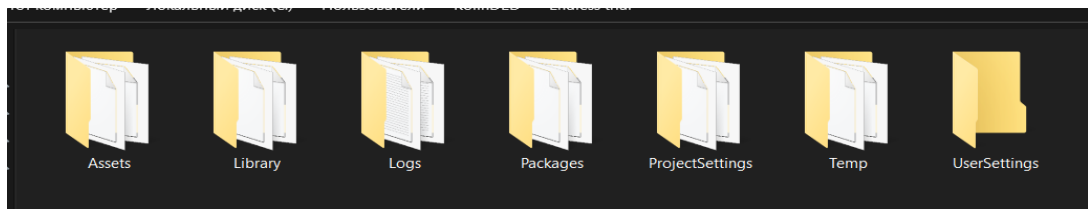


Рис.3.2 - Папка гри.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Idle.anim	08.06.2023 20:54	Файл "ANIM"	35 КБ
Idle.anim.meta	08.06.2023 20:52	Файл "META"	1 КБ
Jump.anim	08.06.2023 22:12	Файл "ANIM"	36 КБ
Jump.anim.meta	08.06.2023 21:53	Файл "META"	1 КБ
Player.controller	14.06.2023 23:15	Файл "CONTROLL..."	8 КБ
Player.controller.meta	08.06.2023 20:52	Файл "META"	1 КБ
Run.anim	08.06.2023 21:13	Файл "ANIM"	52 КБ
Run.anim.meta	08.06.2023 21:01	Файл "META"	1 КБ

Рис.3.3 - Папка *animations*

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
FlyEnemy	08.06.2023 23:25	Папка с файлами	
Guns	09.06.2023 1:47	Папка с файлами	
Player	08.06.2023 23:25	Папка с файлами	
Bullet	09.06.2023 0:21	Файл "PNG"	332 КБ
Bullet.png.meta	09.06.2023 1:12	Файл "META"	4 КБ
FlyEnemy.meta	08.06.2023 23:25	Файл "META"	1 КБ
Ground	22.04.2023 17:50	Файл "PNG"	128 КБ
Ground.png.meta	22.04.2023 18:19	Файл "META"	4 КБ
Ground2	22.04.2023 17:50	Файл "PNG"	46 КБ
Ground2.png.meta	22.04.2023 18:19	Файл "META"	4 КБ
Guns.meta	09.06.2023 0:06	Файл "META"	1 КБ
Player.meta	04.06.2023 17:14	Файл "META"	1 КБ

Рис.3.4 - Папка *Sprites*

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Animations	14.06.2023 23:15	Папка с файлами	
Prefabs	09.06.2023 2:15	Папка с файлами	
Scenes	14.06.2023 23:15	Папка с файлами	
Scripts	09.06.2023 1:29	Папка с файлами	
Sprites	09.06.2023 1:12	Папка с файлами	
Animations.meta	08.06.2023 20:51	Файл "МЕТА"	1 КБ
Prefabs.meta	22.04.2023 18:16	Файл "МЕТА"	1 КБ
Scenes.meta	22.04.2023 17:08	Файл "МЕТА"	1 КБ
Scripts.meta	22.04.2023 18:31	Файл "МЕТА"	1 КБ
Sprites.meta	22.04.2023 18:15	Файл "МЕТА"	1 КБ

Рис.3.5 - Папка *Assets*

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
Bullet.prefab	09.06.2023 1:45	Файл "PREFAB"	3 КБ
Bullet.prefab.meta	09.06.2023 1:13	Файл "МЕТА"	1 КБ
EnemyBullet.prefab	09.06.2023 2:15	Файл "PREFAB"	3 КБ
EnemyBullet.prefab.meta	09.06.2023 1:33	Файл "МЕТА"	1 КБ
FlyEnemy.prefab	09.06.2023 2:14	Файл "PREFAB"	20 КБ
FlyEnemy.prefab.meta	08.06.2023 23:26	Файл "МЕТА"	1 КБ
Ground.prefab	09.06.2023 1:45	Файл "PREFAB"	3 КБ
Ground.prefab.meta	22.04.2023 18:19	Файл "МЕТА"	1 КБ
Ground2.prefab	09.06.2023 1:45	Файл "PREFAB"	3 КБ
Ground2.prefab.meta	22.04.2023 18:20	Файл "МЕТА"	1 КБ
Player.prefab	09.06.2023 2:00	Файл "PREFAB"	28 КБ
Player.prefab.meta	22.04.2023 18:29	Файл "МЕТА"	1 КБ
PlayerPhysics Material 2D.physicsMaterial...	08.06.2023 22:05	Файл "PHYSICSM...	1 КБ
PlayerPhysics Material 2D.physicsMaterial...	08.06.2023 22:05	Файл "МЕТА"	1 КБ

Рис.3.6 - Папка *Prefabs*

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
SampleScene	14.06.2023 23:15	Unity scene file	985 КБ
SampleScene.unity.meta	06.12.2022 2:39	Файл "МЕТА"	1 КБ

Рис.3.7 - Папка *Scenes*

ИМЯ	Дата изменения	Тип	Размер
Bullet	09.06.2023 2:03	Файл "CS"	1 КБ
Bullet.cs.meta	09.06.2023 1:19	Файл "META"	1 КБ
CameraController	04.06.2023 17:37	Файл "CS"	1 КБ
CameraController.cs.meta	22.04.2023 18:53	Файл "META"	1 КБ
CameraMovement	07.06.2023 12:53	Файл "CS"	2 КБ
CameraMovement.cs.meta	22.04.2023 19:39	Файл "META"	1 КБ
DataHolder	07.06.2023 12:50	Файл "CS"	1 КБ
DataHolder.cs.meta	22.04.2023 20:35	Файл "META"	1 КБ
Enemy	09.06.2023 1:39	Файл "CS"	1 КБ
Enemy.cs.meta	08.06.2023 23:34	Файл "META"	1 КБ
Gun	09.06.2023 2:13	Файл "CS"	2 КБ
Gun.cs.meta	09.06.2023 1:04	Файл "META"	1 КБ
Player	09.06.2023 1:57	Файл "CS"	2 КБ
Player.cs.meta	22.04.2023 18:36	Файл "META"	1 КБ

Рис.3.8 - Папка *Scripts*

Для управління грою будуть використовувати кнопки на клавіатурі та курсор миші.

Ігрок буде керувати персонажем з префабу “*Player*”, який роздроблений на частини для зручної анімації

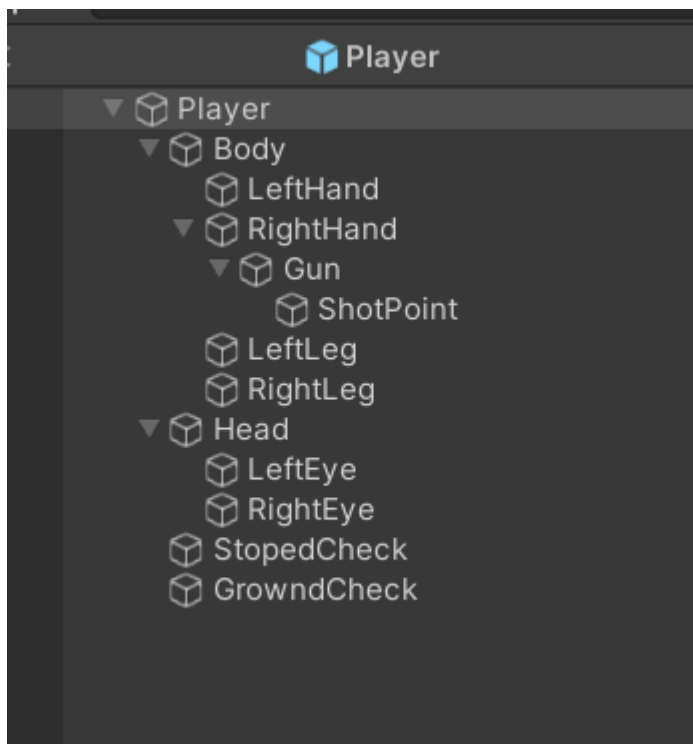


Рис.3.9 - Префаб *Player*



Рис.3.10 - Персонаж ігрока

Цей префаб має компонент *Capsule collider 2d* для взаємодії з іншими об'єктами на сцені

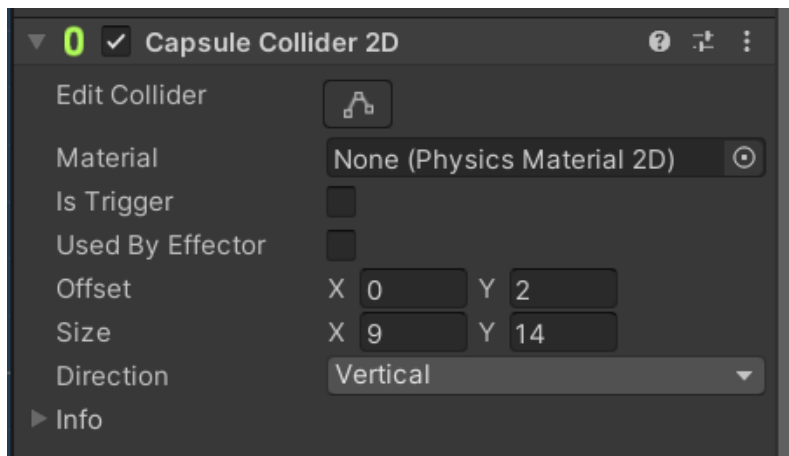


Рис.3.11 - *Capsule collider 2d* префабу *Player*

Також компонент *Rigidbody 2d*



Рис.3.12 - RigidBody 2d префабу Player

У цьому компоненту вказано *Freeze Rotation [Z]*, також указан матеріал *PlayerPhysics Material 2D*

Цей матеріал збережен як префаб та в ньому якому повністю убране прилипання до об'єктів.

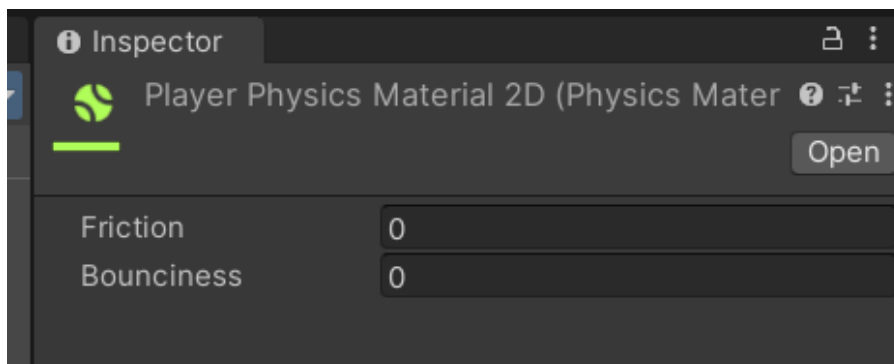


Рис.3.13 - PlayerPhysics Material 2D

До префабу *Player* доєднано скрипт «*Player*»

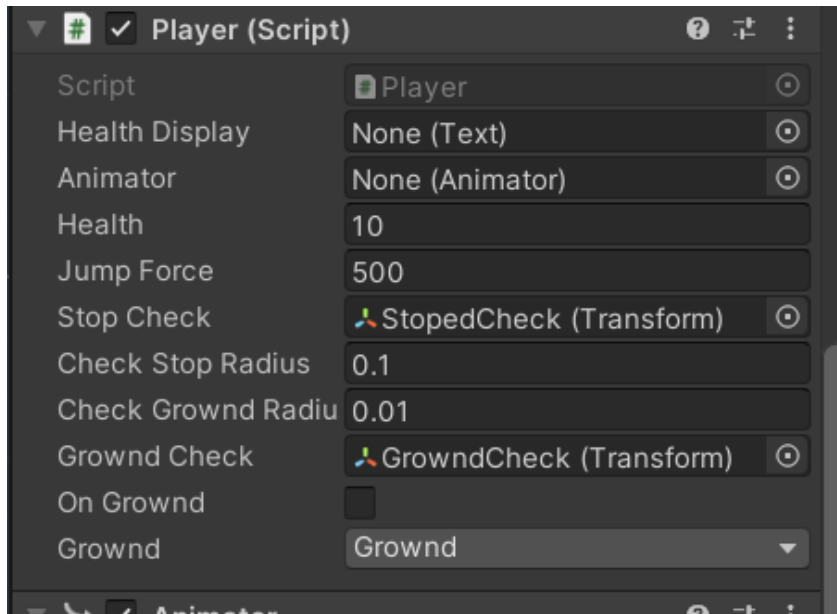


Рис.3.14 - Скрипт «*Player*» у інспекторі префаба

У інспекторі необхідно вказати *Health Display*, де буде зображення стану здоров'я персонажу

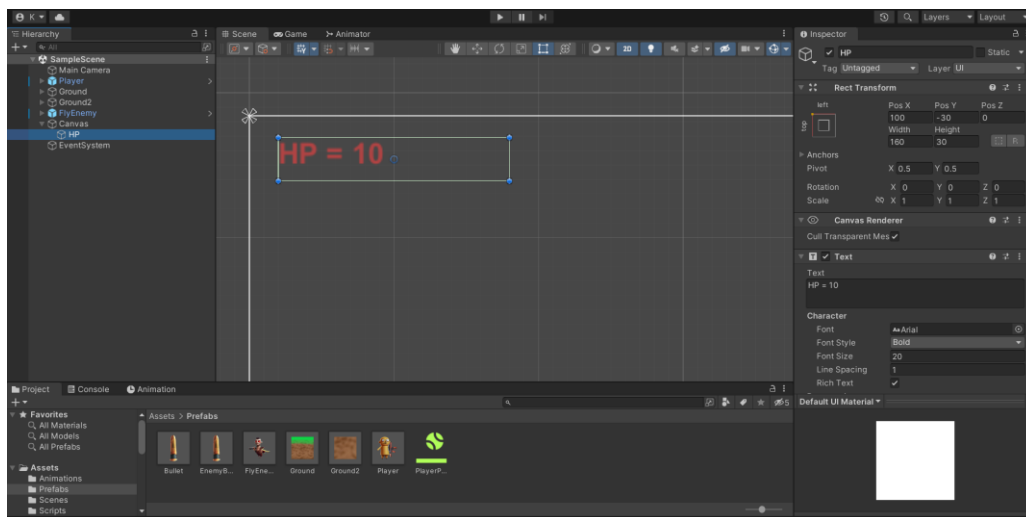


Рис.3.15 - *Health Display*

Також необхідно вказати здоров'є персонажа та силу стрибка.

В *StopedCheck* необхідно вказати об'єкт типа *Transform* для перевірки чи зупинився персонаж

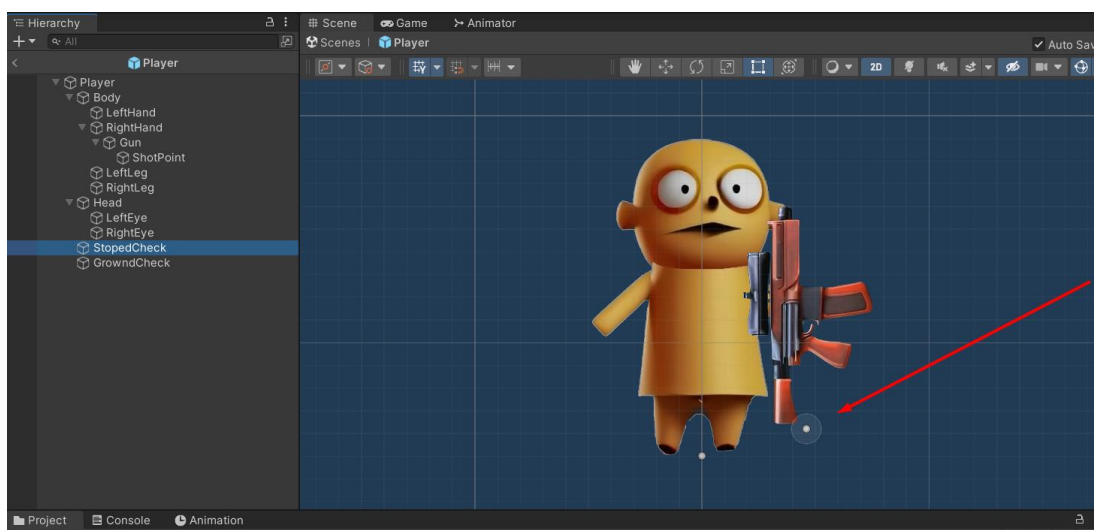


Рис.3.16 - *StopedCheck*

В *GroundCheck* необхідно вказати об'єкт типа *Transform* для перевірки чи знаходиться персонаж на землі. Це необхідно для того щоб персонаж нескінченно не стрибав та для роботи з анімаціями персонажа.

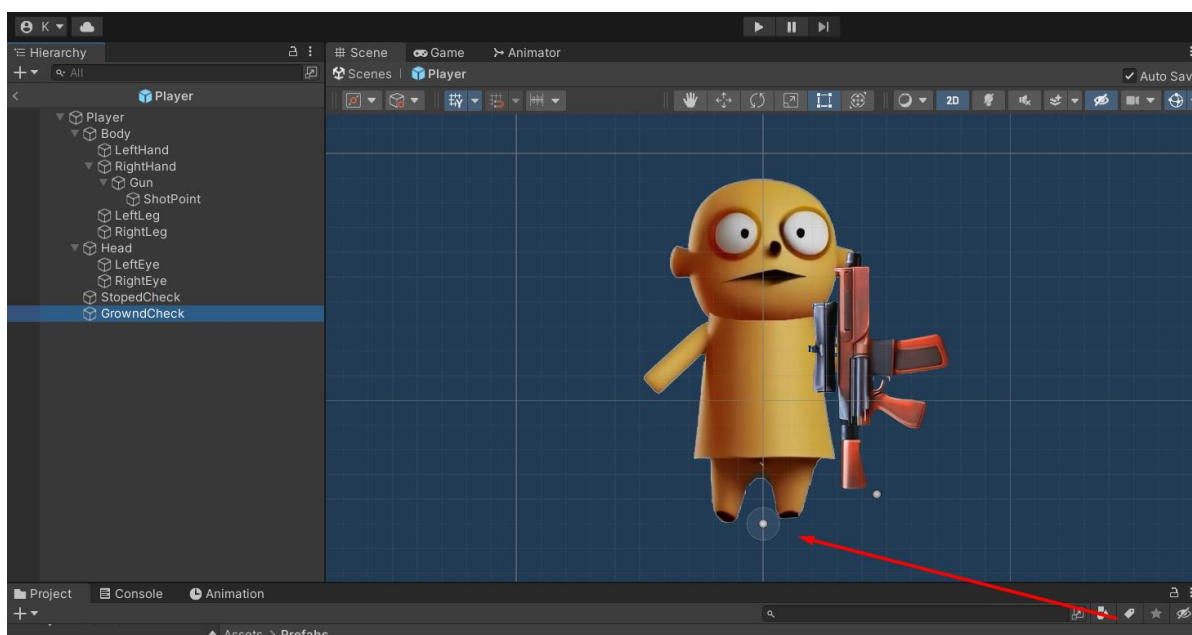


Рис.3.17 - *GroundCheck*

Check Stop Radius та *Check Ground Radius* необхідні для визначення радіусу дії *StopedCheck* та *GroundCheck* відповідно.

Поле *Ground* необхідне для шара *Ground*.

Останній компонент префабу *Player* - це *Animator*

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

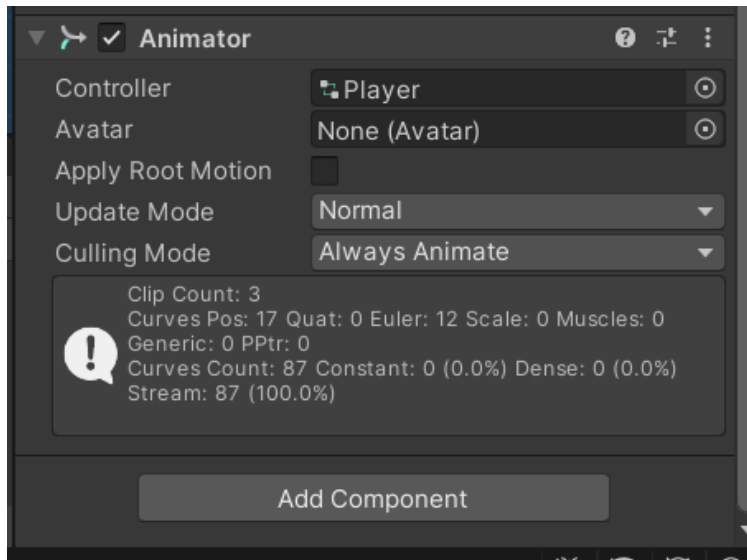


Рис.3.18 - *Animator* префабу *Player*

Компонент *Animator* необхідний для виконання роботи указанного контролера на префабі

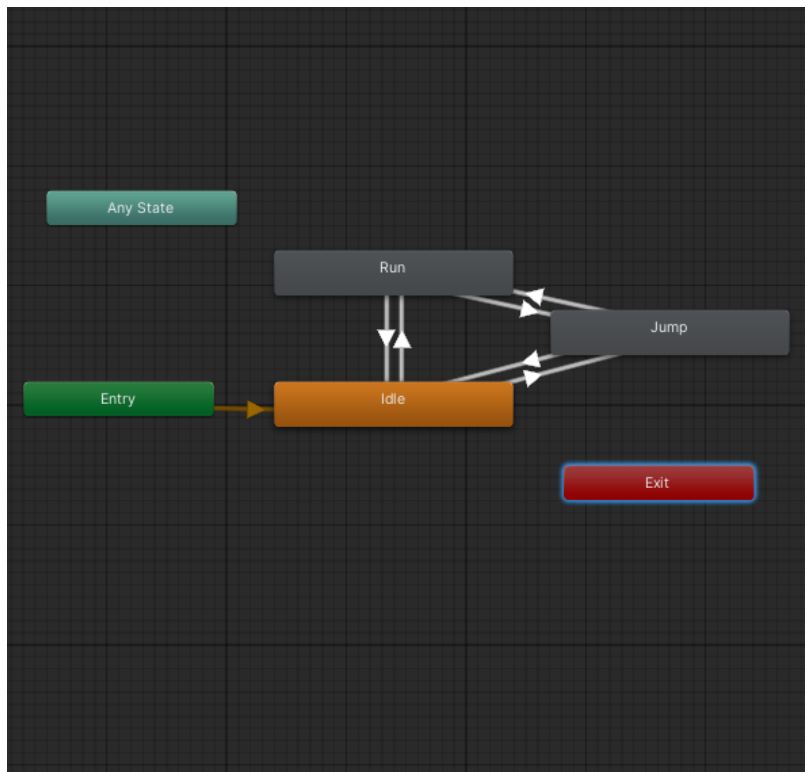


Рис.3.19 - *Player (Animator Controller)*

Цей *Animator Controller* налаштовує послідовність роботи анімацій. З початкового *Entry* йде стрілка до *idle* – стан спокою, який виконується коли персонаж стоїть без руху. Від стану *idle* йде стрілка до *Jump* та *Run*. Між станами *Jump* та *Run* також є перехід. Аніматор також має вкладку *Parameters*, з параметрами які передаються зі скрипта

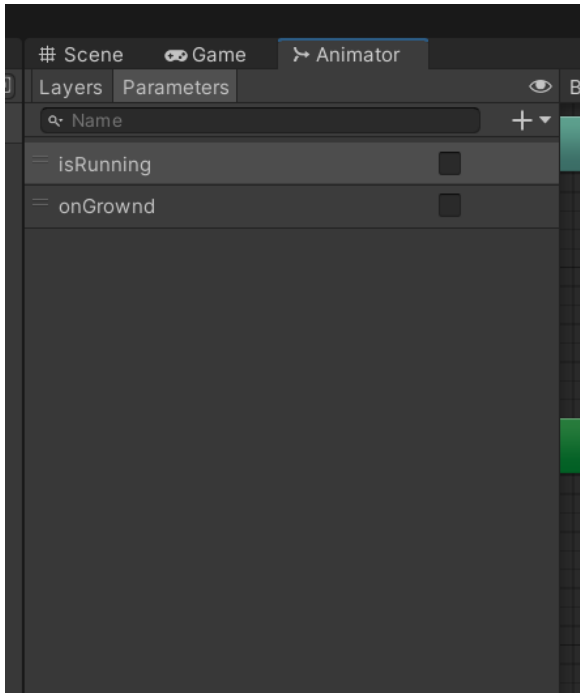


Рис.3.20 - Вкладка *Parameters*

Перехід зі стану *Idle* в стан *Run* здійснюється коли в *Conditions* $isRunning==true$, включена *FixedDuration*, вимкнена *HasExitTime*, $Transition\ Duration = 0$

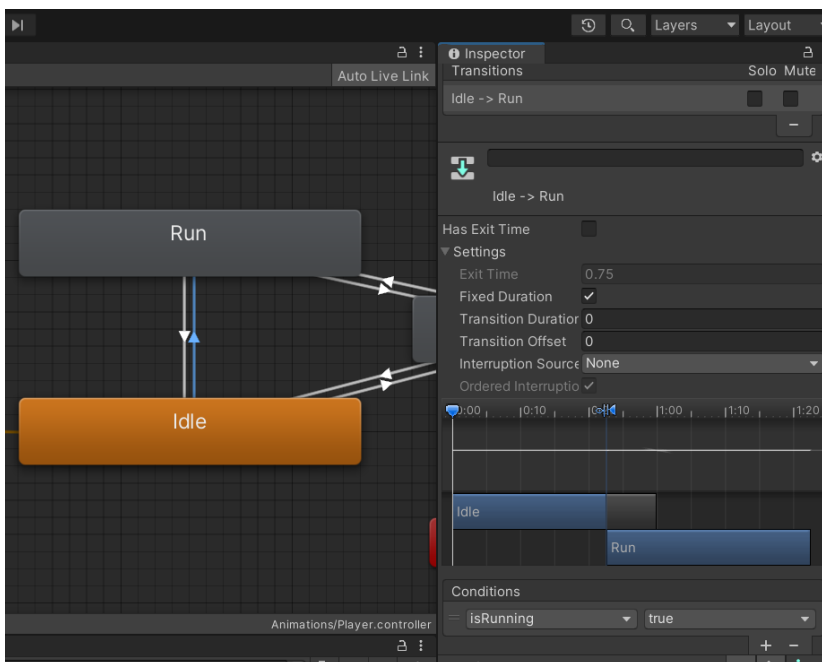


Рис.3.21 - Перехід між анімаціями *Idle -> Run*

Перехід зі стану *Run* в стан *Idle* здійснюється коли в *Conditions* $isRunning==false$, інші параметри ті ж самі, що й при переході до *Run*: включена *FixedDuration*, вимкнена *HasExitTime*, $Transition\ Duration = 0$

Перехід між станом *Idle/Run* до стану *Jump* здійснюється при *onGrownd==false*. включена *FixedDuration*, вимкнена *HasExitTime*, *Translation Duration = 0*

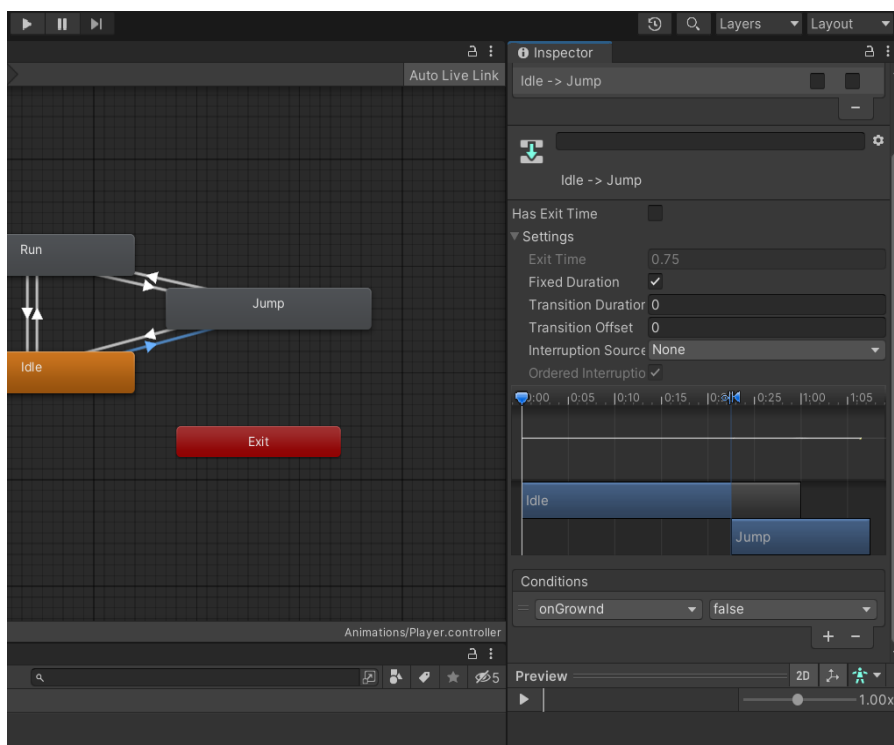


Рис.3.22 - Перехід *Idle -> Jump*

Перехід *Jump -> Run* відрізняється від інших так як має *TranslationDuration==0,25* секунд.

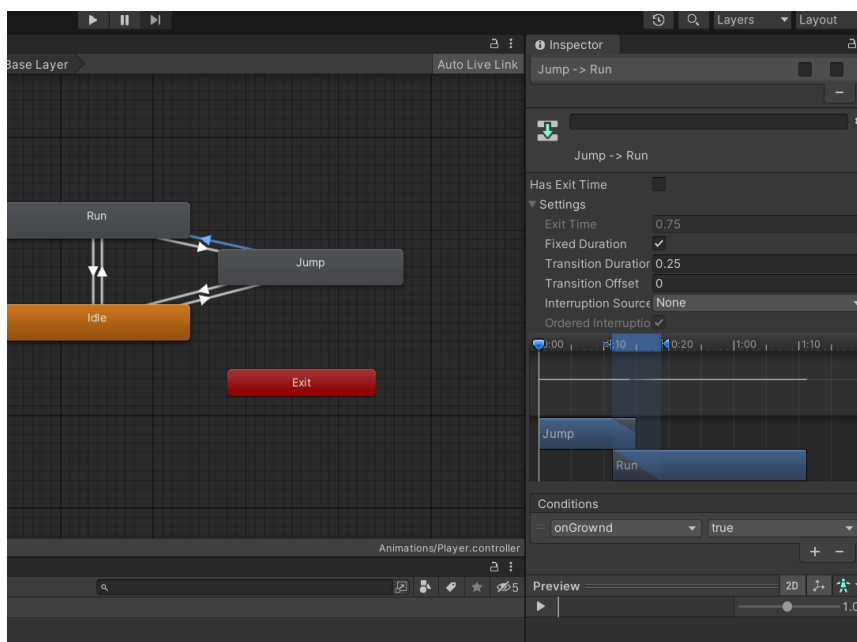


Рис.3.23 - Перехід *Jump -> Run*

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.КІ.1.440-03.3.4

Арк.

40

При цьому усі анімації окрім *Jump* мають “*Loop Time*”, завдяки чому повторюються нескінченно коли умови роботи анімації виконані. Розраховуючи на те, що гравець має можливість зробити лише один стрибок анімація з підняттям рук персонажа виконується лише один раз

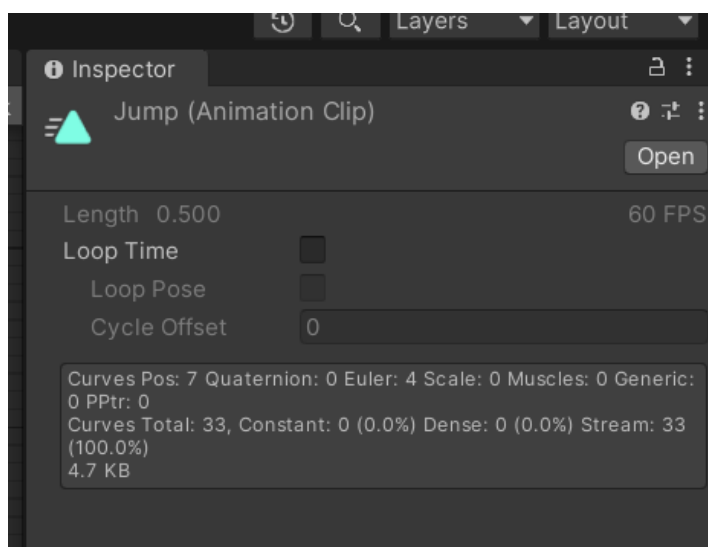


Рис.3.24 - Анімація *Jump*

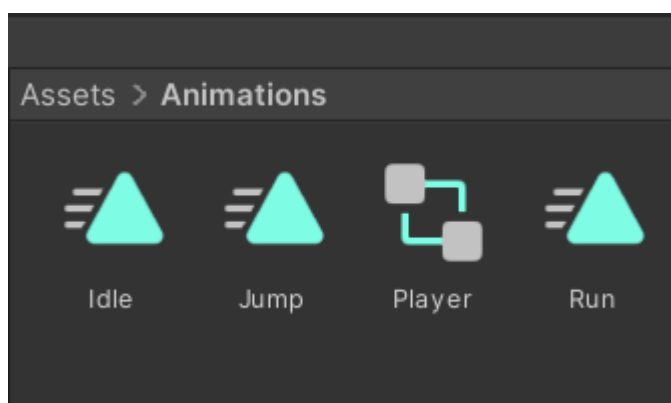


Рис.3.25 - Усі анімації префабу *Player*

Оскільки, як я зазначив раніше, спрайт префабу роздроблений на різні частини, тому я можу анімувати їх в *Unity* використовую вкладку *Animation*. Необхідно натиснути на префаб персонажу, потім на червону кнопку щоб почати запис, далі потрібно або змінювати значення в інспекторі у компоненту *Transform*, або обрати необхідний *Move tool*, після чого рухати частини спрайту вручну. В результаті, програма зчитує всі зміни в розташуванні кожної частини та перетворює їх на плавні рухи. Для прекрасної анімації я використовую шкалу, яку можна виставити в режим часу або кадрів. Змінюючи кожну позицію, це зазначається на графіку. Поточне

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

положення можна скопіювати, вставити чи видалити. У всіх анімаціях назовні стрибка я ставив останків кадр такий же як і перший щоб зациклити анімацію.

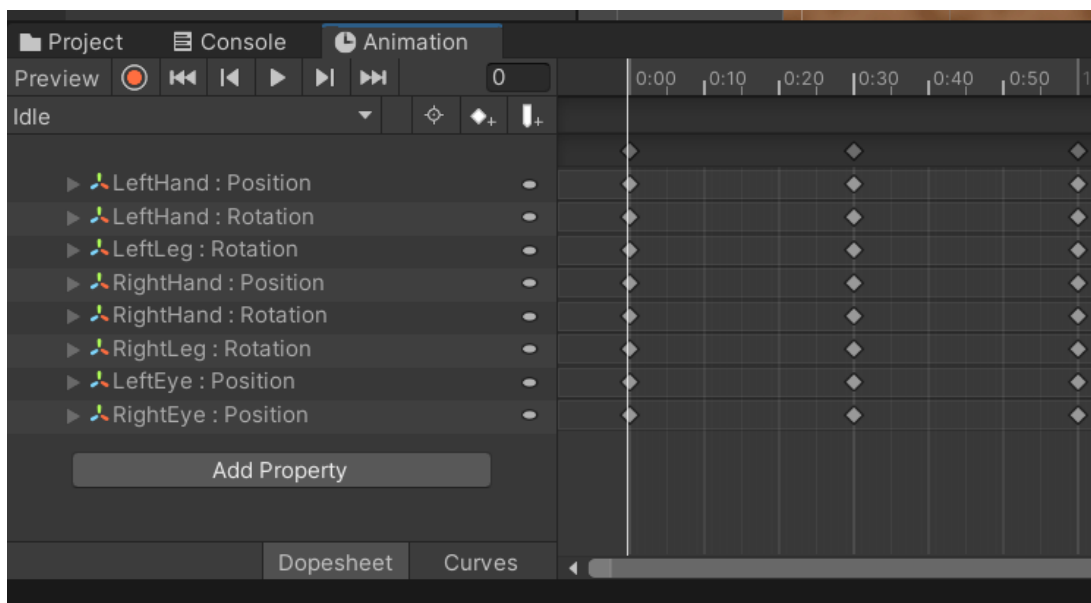


Рис.3.26 –Анімація *Idle*.

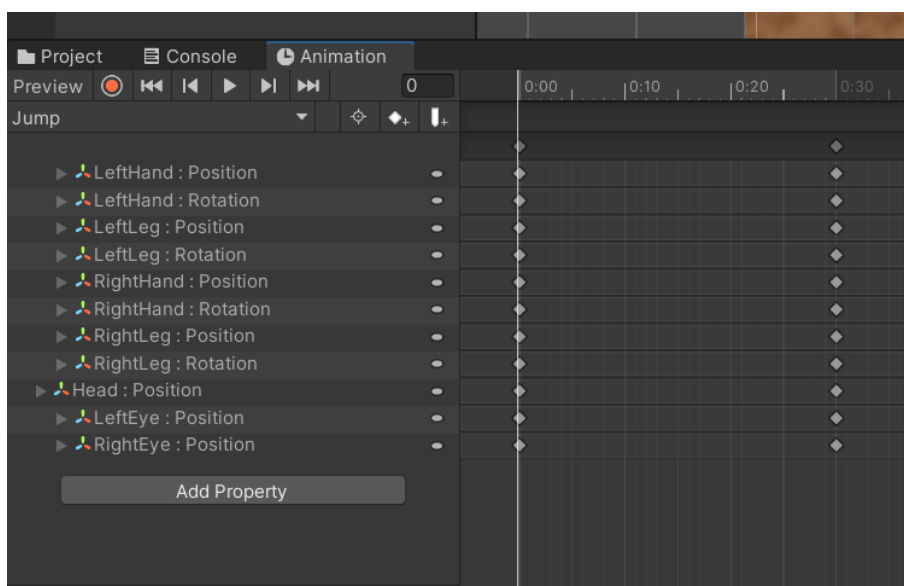


Рис.3.27 –Анімація *Jump*.

Анімація стрибка реалізована підняттям рук персонажа вгору без повернення у вихідне положення, це зроблено для того, щоб у сумі з відключеним *loop time* вона коректно відрбатувала як при невеликих стрибках, так і при тривалих падіннях

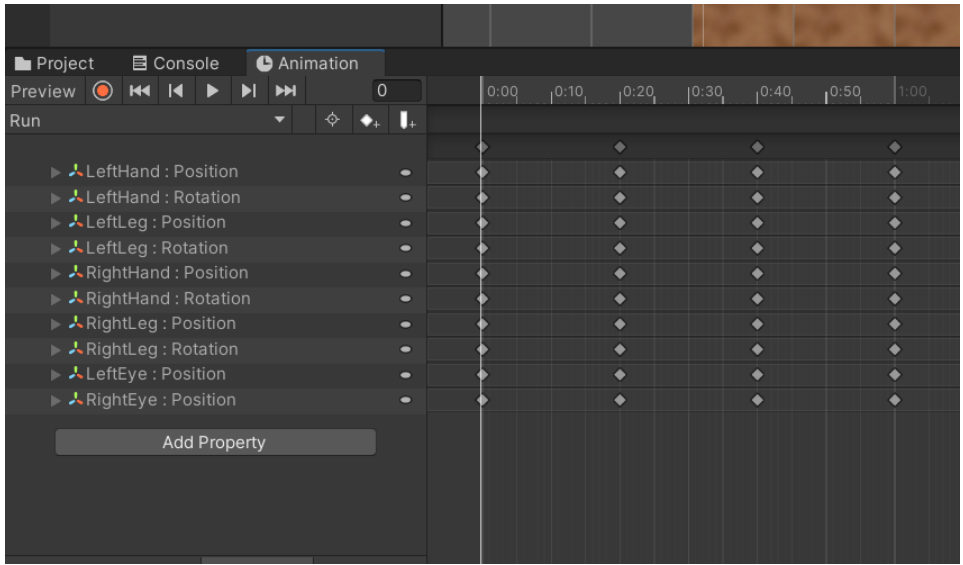


Рис.3.28 –Анімація *Run*.

Коли анімація вже зроблена, необхідно натиснути червону кнопку, щоб вийти з режиму редагування анімації.

Для землі зроблено 2 різновиду префабів з різними спрайтами – один для верхнього шару, інший для нижнього. Кожен з префабів має розмір 1x1 для зручності. Також кожен має *Box Collider 2d* та *Layer Ground*

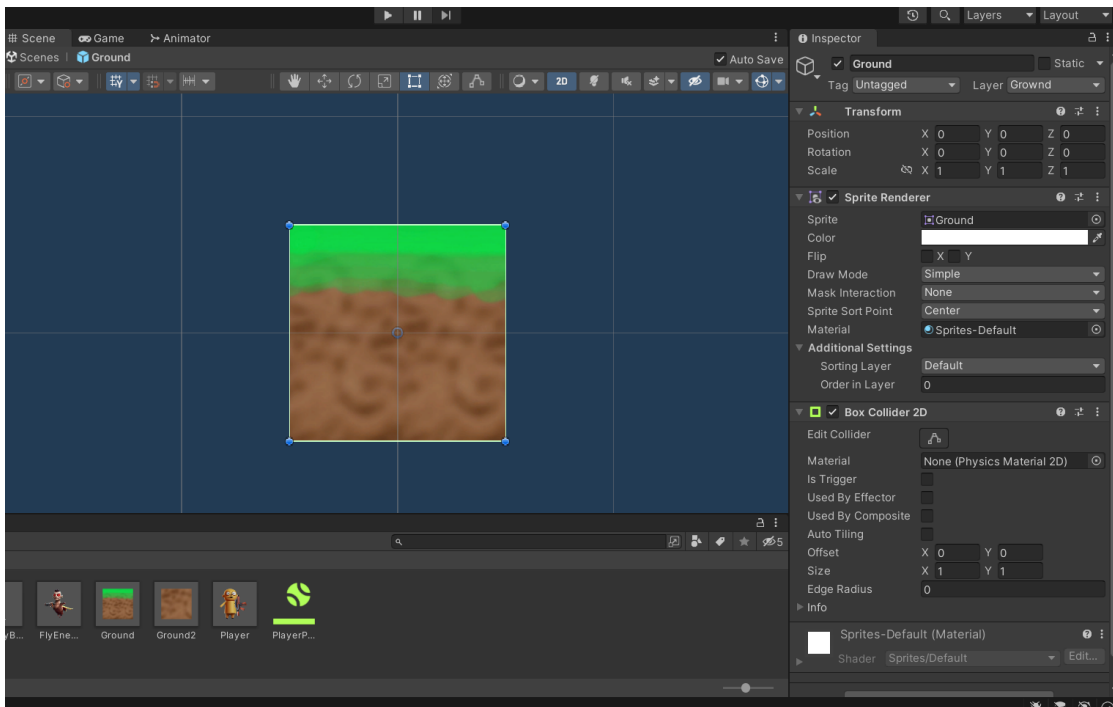


Рис.3.29 - Префаб *Ground*

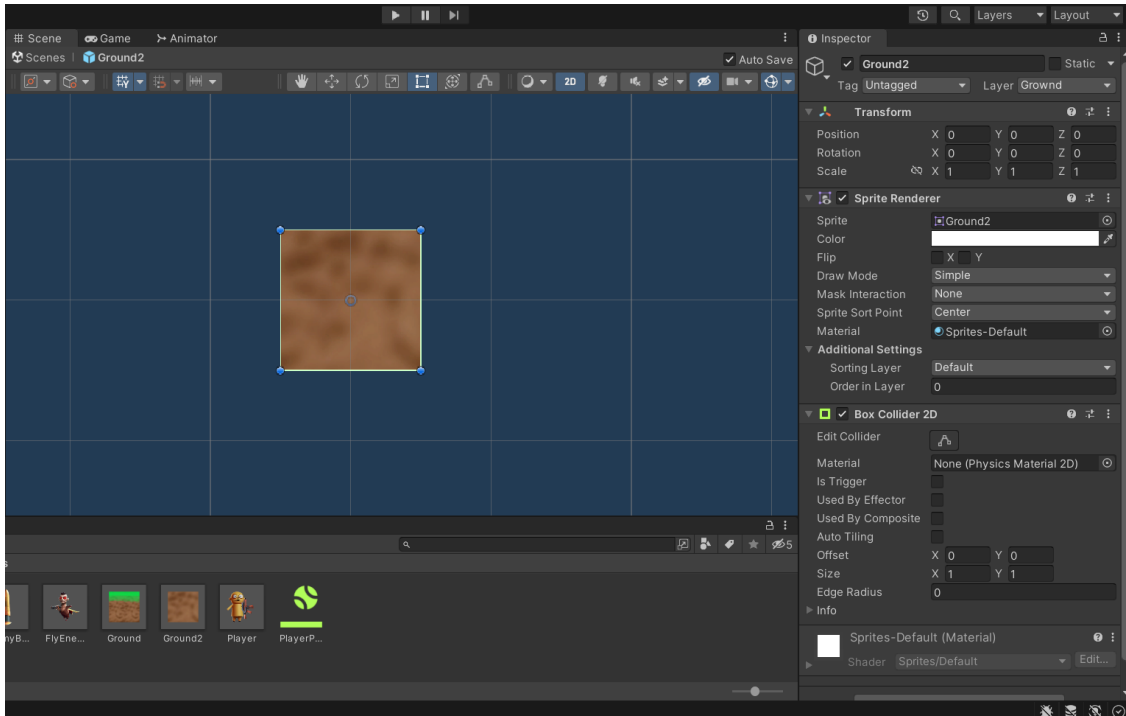


Рис.3.30 - Префаб *Ground2*

У гравця буде зброя, яка слідуватиме за мишкою, у якої можна регулювати швидкість пострілів, також задати «офсет» - на скільки градусів повернути спрайт щоб зброя була повернена точно у напрямку курсору миші. Також можна задати префаб для кулі та точку з якої вилетатимуть кулі.

Для зброї необхідно обрати тип – *Default* для *Player* та *Enemy* для ворога

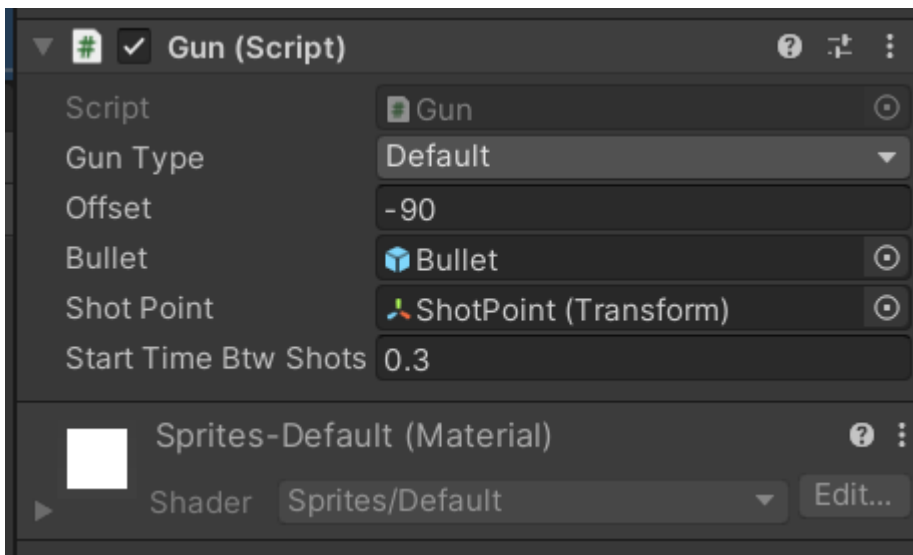


Рис.3.31 - *Gun(Script)* in *Unity Inspector* для *Player*

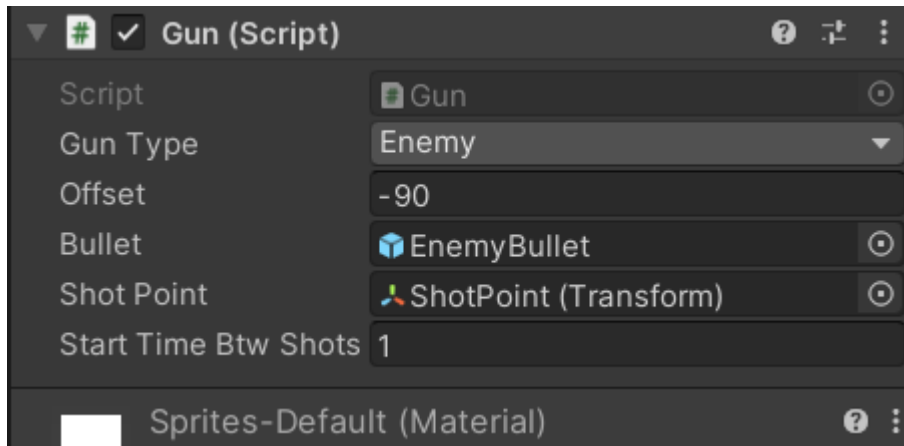


Рис.3.32 - *Gun(Script)* in *Unity Inspector* для ворога

Зоря гріка використовує кулі з префабу *Bullet*, які з'являються в місці *ShotPoint* зброї, коли натиснута ЛКМ, мають скрипт завдяки якому вони летять у прямому напрямку зі вказаною швидкістю.

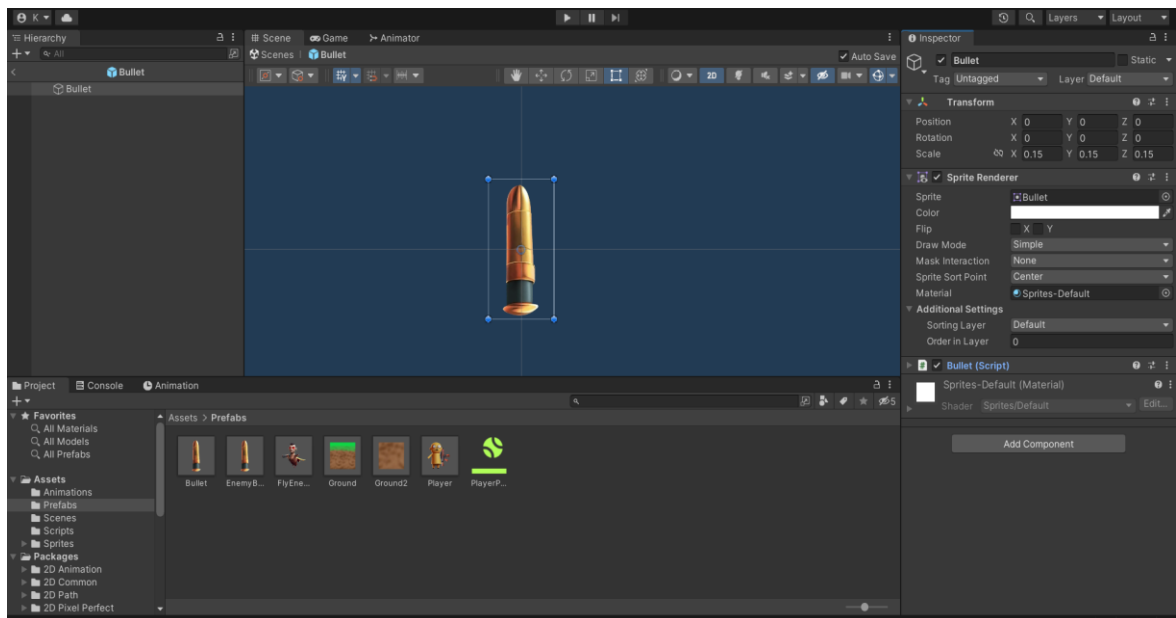


Рис.3.33 - Куля «*Bullet*»

Ця куля має скрипт *Bullet*, у інспекторі можна вказати Швидкість кулі, Який час життя кулі (по закінченні визивається *Destroy.GameObject*), Дистанцію на якій куля буде реагувати на інші тіла, та Урон який вона буде спричиняти. Також необхідно вказати, на що куля буде реагувати. Для *Bullet* я указав такі значення *Layers: Groung* (шар для землі) и *Solid* (шар для твердих об'єктів). Поле «*Enemy bullet*» не відмічаю

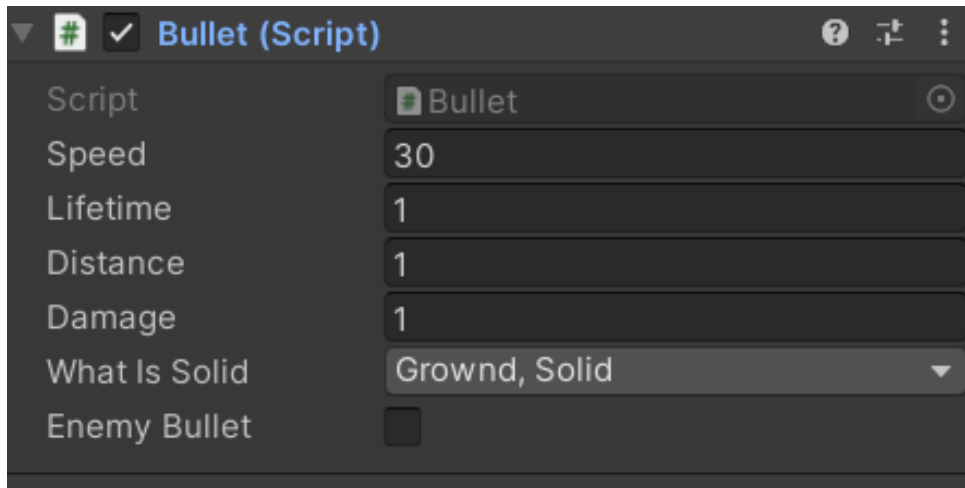


Рис.3.34 - Куля «*Bullet*» - вигляд скрипта з інспектору

Для ворожої кулі я відредагував значення, на відміну від *Bullet*, *EnemyBullet* реагує на шар *Player* та відмічена як «*Enemy Bullet*»

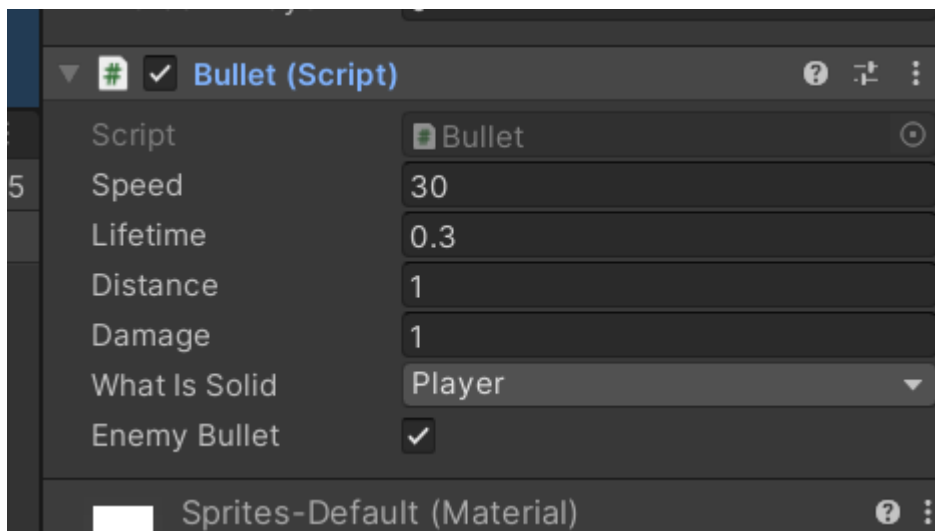


Рис.3.35 - Куля «*EnemyBullet*» - вигляд скрипта з інспектору

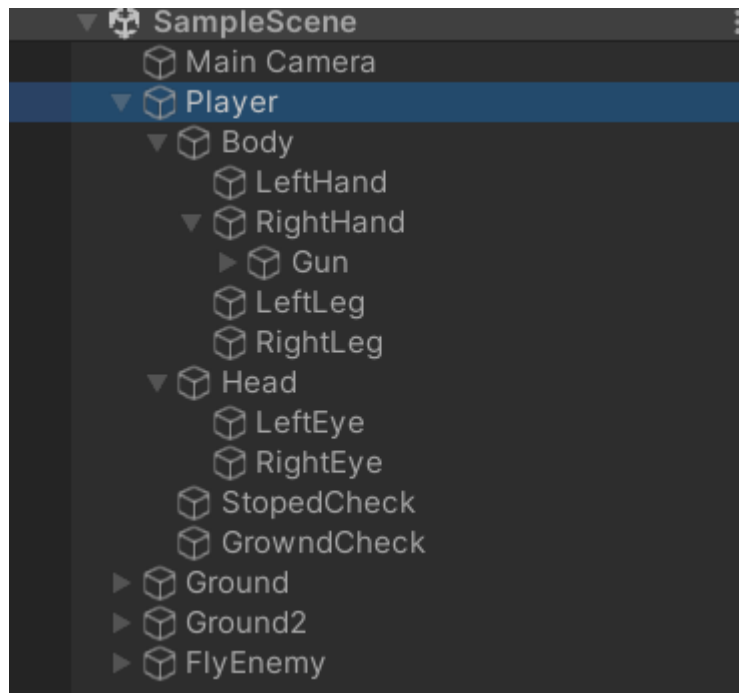


Рис.3.36 - Персонаж гравця

Якщо гравець упирається у перешкоду, камера продовжить рух. Коли гравець пропаде з виду камери, це буде перерівнюватися до смерті персонажа. Якщо гравець встигне вибратися, то камера повернеться на персонажа і продовжить слідування.

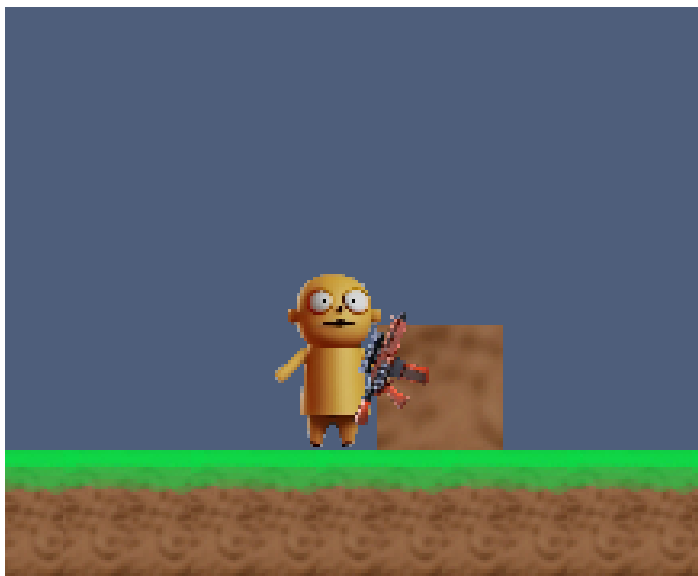


Рис.3.37 – Перешкода

Під час гри гравець стикається з ворогами, вони спочатку йдуть за гравцем, а потім супроводжують його стріляючи при цьому.



Рис.3.38 - Ворог.

У вкладці *Project Settings* проекту я встановив значення гравитації $Gravity Y = -30$, що є універсальним значенням для гри що я розробляю

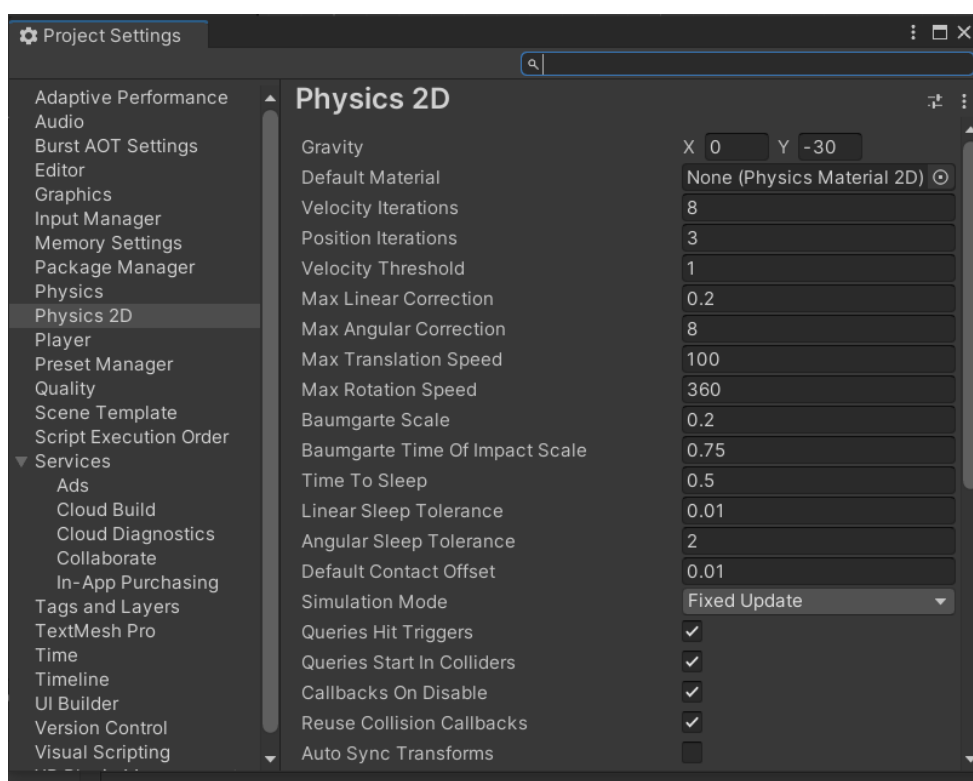


Рис.3.39 – Вкладка *Project Settings*.

У вкладці *Build Settings* я встановив підтримку Windows, Mac, Linux операційних систем, *Target Platform* я обрав Windows, а архітектуру Intel-64bit.

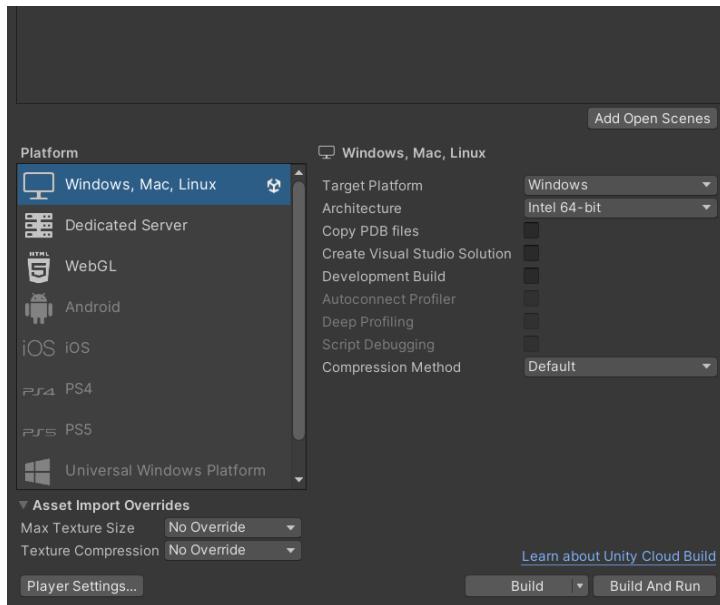


Рис.3.40 – Вкладка *Build Settings*.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

4.1 Основні завдання організаційно-економічного та маркетингового обґрунтування проекту

Проект передбачає розробку та випуск гри в жанрі *Action* для ПК. Гра буде спрямована на широку аудиторію геймерів, яка зацікавлена новими іграми з унікальним геймплеєм. Мета проекту - створити захоплюючий геймплей з низьким порогом входження, що залучатиме гравців із різних частин світу. ». Для досягнення мети були проаналізовані сучасні тенденції у розробці комп'ютерних ігор, досліджені засоби розробки комп'ютерних ігор і проекти конкурентів.

При виконанні дипломної роботи, гра була створена за допомогою середовища розробки *Unity3D* з використанням мови програмування *C#*.

По масштабу проект, що розробляється, відноситься до середніх проектів, які невеликі по масштабу, прості і обмежені об'ємами.

По термінах реалізації проект короткостроковий (термін реалізації до 3 років). По складності проект, що розробляється, є проектом середньої складності.

По характеру цільового завдання – комбінований проект. По характеру проекту –галузевий проект.

4.2 Обґрунтування ефективності проекту

Наукова діяльність носить багатоаспектний характер, її результати, як правило, можуть використовуватися в багатьох сферах економіки протягом тривалого часу. Результатом НДР є досягнення наукового, науково-технічного, економічного і соціального ефектів.

4.2.1. Науковий ефект характеризується одержанням нових наукових знань і відбиває приріст інформації, призначеної для "внутрішнього" споживання.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.2. Науково-технічний ефект характеризує можливість використання результатів виконуваних досліджень в інших НДР і забезпечує одержання інформації, необхідної для створення нової продукції.

4.2.3. Економічний ефект характеризує комерційний ефект, отриманий при використанні результатів прикладних НДР.

4.2.4. Соціальний ефект виявляється в поліпшенні умов праці, підвищенні економічних характеристик, розвитку культури, охорони здоров'я, науки, освіти. У сфері освіти науковий і науково-технічний ефект можуть проявлятися також через соціальний ефект, у процесі передачі нових знань і наукових технологій. Безпосередньою складовою ефективності рівня соціального ефекту є розвиток нових технологій в освіті.

У методичних вказівках [6] зазначено: «Науково-технічну ефективність (НТЕ) результатів прикладних робіт визначають на основі показників науково-технічного рівня. Оцінка науково-технічної ефективності НДДКР відбувається на основі показника ($O_{НТЕ}$), який представляє собою ступінь досягнення максимально можливого рівня, значення якого дорівнює 1 (одиниці):

$$O_{НТЕ} = K^{\Phi}_{НТЕ} / K^{\Pi}_{НТЕ}, \quad (1)$$

де $K^{\Phi}_{НТЕ}$ – показник (коефіцієнт) фактичного рівня науково-технічної ефективності;

$K^{\Pi}_{НТЕ}$ – показник (коефіцієнт) потенційно можливого рівня науково-технічної ефективності (дорівнює одиниці).

Значення показника $K^{\Phi}_{НТЕ}$ визначають на основі шкали експертних оцінок.»

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Таблиця 4.1 - Шкала експертних оцінок для виміру рівня науково-технічної ефективності проектів

№	Групи показників	Характеристика показників	Інтервал рейтингового числа	Коефіцієнт значущості показників
1	Науково-технічний рівень	Ступінь науково-технічного рівня бездикових систем	1-10	0.3
2	Перспективність	Можливість застосування бездикових систем в різних галузях	1-10	0.3
3	Потенційний масштаб практичного використання	Обсяг практичного застосування бездикових систем в галузі	1-10	0.25
4	Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів	Ймовірність успішного впровадження бездикових систем на практиці	1-10	0.25

Примітка: об'єкт оцінки і аналог(и), які порівнюють за однаковими показниками, наведеними у зіставленому вигляді відхилення в значеннях кожного з показників, мають бути однаковими для варіантів, що порівнюються.

4.3 Оцінка науково-технічного рівня розробки

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

[6] «Визначають $K^{\Phi}_{НТЕ}$ на основі експертної оцінки науково-технічного рівня розробки.

З цією метою:

- розробляють перелік специфічних показників, необхідних для виміру науково-технічного рівня розробки;
- формують групу аналогів, які реалізовані на світовому і вітчизняному ринках;
- здійснюють відповідні розрахунки для співставлення показників і визначення балів по Таблиці 1.

До числа специфічних показників відносять:

- для нової техніки: продуктивність, споживання інженерних ресурсів на виробітку одиниці продукції, потреба в робочих, які обслуговують обладнання, експлуатаційні витрати на одиницю продукції;
- для нових матеріалів і речовин: вміст корисних речовин для виробітки готової продукції, питома вага відходів у загальному обсязі переробленої сировини, вартість одиниці нового матеріалу, додаткові витрати на екологічну компенсацію;
- для нових технологій: якість виробленої продукції, енергоємність і трудомісткість продукції, собівартість одиниці продукції.»

З метою спрощення визначення $K^{\Phi}_{НТЕ}$ у Таблиці 2 не введено показника витрат на одиницю продукції.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Таблиця 4.2 - Порівняльні показники для виконання оцінки НТЕ

ПОКАЗНИКИ	Варіанти технології	
	розробле ної	співвідносної (аналога)
Рівень новізни	Високий	Середній
Якість продукції	Висока	Середня
Споживання на 1 т продукції		
– тепла, Гкал	5Гкал	4Гкал
– електроенергії, кВт·годину	2Квт	0,8Квт
– води, м ³	3м ³	6м ³
Трудомісткість виробництва, людино-годин/ тонну	55	80

На основі співставлення даних таблиці встановлюють бали по характеристиках чотирьох груп і на цій основі розраховують значення інтегрального показника НТЕ:

$$\text{НТЕ} = \sum B_i \times K_i^3, \quad (2)$$

де $i = 1 \div 4$,

B_i – бали (рейтингове число),

K – коефіцієнт значущості показників.

Рівень науково-технічної ефективності НДДКР розраховано на основі наведених даних прикладу (Таблиця 4.3).

Таблиця 4.3 - Експертна оцінка і розрахунок величини інтегрального показника НТЕ

Групи показників	Рейтинги експертів			Середня за експертними оцінками	НТЕ
Науково-технічний рівень				7	2,1 (7 x 0,3)
Перспективність				8,(3)	2,5 (8,3 x 0,3)
Потенційний масштаб практичного використання				7,(3)	1,8 (7,3 x 0,25)
Ступінь вірогідності досягнення позитивних результатів				7,(6)	1,9 (7,6 x 0,25)
В С Ь О Г О					8,3

$$НТЕ = 7 \times 0,3 + 8,3 \times 0,3 + 7,3 \times 0,25 + 7,6 \times 0,25 = 2,1 + 2,5 + 1,8 + 1,9 = 8,3$$

Отриманий результат слід порівняти з максимально можливим значенням, яке дорівнює 10 балам ($10 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,25 + 10 \cdot 0,25$).

Отже, оцінка рівня НТЕ може бути зроблена за допомогою інтегрального коефіцієнта оцінки НТЕ ($K_{НТЕ}$):

$$K_{НТЕ} = \frac{НТЕ}{10} \cdot 100 \% \quad (3)$$

На основі даних Таблиці 4.3, можна дійти до висновку, що $K_{НТЕ}$ відповідає 83 %, тобто:

$$\frac{8,3}{10} \times 100 = 83$$

В тому випадку, коли значення $K_{НТЕ}$ перевищує середнє значення, яке дорівнює 5,0, має бути зроблено висновок про достатньо високий рівень НТЕ:

- цілком достатній 5,0 – 6,0;
- достатній 6,1 – 8,0;
- достатньо високий 8,1 – 9,0;
- високий 9,1 – 10.

Таким чином, рівень НТЕ технології можна визнати достатньо високим. Отже, розроблену технологію пропонується впроваджувати у виробництво

4.4 Розрахунок економічної ефективності проекту

[6] «Розрахунок економічної ефективності проекту - це процес визначення потенційного доходу та витрат проекту, а також оцінювання того, наскільки доцільно вкладати гроші у реалізацію проекту.

Для розрахунку економічної ефективності проекту необхідно визначити наступні показники:

- 1) Вартість проекту: це загальна вартість всіх витрат, пов'язаних з реалізацією проекту, включаючи затрати на розробку, впровадження та експлуатацію.
- 2) Прибуток від проекту: це дохід, отриманий від реалізації продукту або послуги, яку реалізовує проект.
- 3) Термін окупності: це період, за який витрати на реалізацію проекту повернуться від прибутку.
- 4) Рентабельність інвестицій (PI): це відношення чистого дисконтованого доходу до вартості інвестицій.»

У розділі «розрахунок економічної ефективності» для визначення ціни розраховуються матеріальні витрати, заробітна плата розробників, вартість машино-години та інші витрати на розробку ПП. Розрахунок матеріальних витрат приведений у таблиці 4.4

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Таблиця 4.4. - Розрахунок витрат на матеріали

Найменування матеріальних витрат	Од . вим.	Кількість	Ці на за од иницю, грн.	Вартість, грн.
Диски	шт	1	10	10
Папір	Лист	150	0,20	30
Фарба (картридж)	шт	1	160	160
Флеш-карта	шт	1	180	180
Разом				380
Транспортно-заготівельні витрати – 10%				$380 \cdot 0,10 = 38$
Усього:				418

Таблиця 4.5 – Розрахунок основної заробітної плати

Найменування робіт	Трудомісткість робіт у днях	Місячний оклад	Денна заробітна плата	Заробітна плата
1. Розробка ПП	25	8000	364	9100
2. Контроль керівника	8	8500	386	3088
3. Нормоконтроль	2	9000	409	818
	35			13006

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.КІ.1.440-03.3.4

Арк.

57

Додаткова заробітна плата враховує оплату чергових відпусток, премії, інші доплати. Приймається в розрахунках 15% від основної.

$$ЗП \text{ дод} = ЗП_{\text{осн}} \cdot 0,15$$

$$ЗП \text{ дод} = 13006 \cdot 0,15 = 1950,9 = 1951 \text{ грн.}$$

Єдиний соціальний внесок приймається у розмірі 22% від суми основної і додаткової заробітної плати.

$$ЄСВ = (ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{доп}}) \cdot 0,22$$

$$ЄСВ = (13006 + 1951) \cdot 0,22 = 3290,50 \text{ грн.}$$

Витрати, зв'язані з використанням обчислювальної техніки, визначаються :

$$C_{\text{ЕОМ}} = t^{\text{ЕОМ}} \cdot K_{\text{в}}^{\text{ЕОМ}} \cdot Ц^{\text{ЕОМ}} \cdot K_{\text{бд}}^{\text{ЕОМ}} \cdot K_{\text{е}}^{\text{ЕОМ}};$$

$T^{\text{ЕВМ}}$ - час використання ЕОМ для розробки даного ПП, години;

$$T^{\text{ЕВМ}} = 65 \text{ годин.}$$

$K_{\text{и}}^{\text{ЕВМ}}$ - поправочний коефіцієнт обліку часу використання ЕОМ (1,08);

$Ц^{\text{ЕВМ}}$ - ціна однієї години роботи на ЕОМ, грн. (5-7 грн.);

$K_{\text{бд}}^{\text{ЕВМ}}$ - коефіцієнт обліку ступеня використання СУБД ($K_{\text{бд}}^{\text{ЕВМ}} = 1,1$ – СУБД використовується, 1,0 – СУБД не використовується);

$K_{\text{с}}^{\text{ЕВМ}}$ - коефіцієнт обліку швидкодії ЕОМ (1,0 – швидкодія ЕОМ більш 20х10 опер/з; 1,2 – швидкодія ЕОМ менш 20х10 опер/з,)

$$C_{\text{ЕВМ}} = 65 \cdot 1,08 \cdot 7 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 491 \text{ грн.}$$

Накладні витрати враховують адміністративні, загальновиробничі витрати, витрати на збут. Приймаються в розмірі 30% від основної заробітної плати.

$$Нв = 0,30 \cdot ЗП_{\text{осн}}$$

$$Нв = 0,30 \cdot 13006 = 3801,8 \text{ грн.}$$

На підставі здійснених розрахунків складається калькуляція планової собівартості ПП.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Таблиця 4.6 – Калькуляція собівартості ПП

Найменування статей Витрат	Сума витрат	Пи тома вага,
1. Матеріали	41	2
2. Основна заробітна	13	57
3. Додаткова заробітна	19	8
плата	51	
4. Єдиний соціальний	32	14
внесок	90,50	
5. Витрати, зв'язані	49	2
з обчислювальною	1	
технікою		
6. Накладні витрати	39	17
	01 80	
Разом:	23	100

Ціна ПП визначається по формулі:

$$Ц = С + П_p,$$

С – витрати на розробку програмної продукції (планова собівартість), грн. P_p – розмір прибутку, розрахований по формулі:

$$P_p = С \cdot \%P_n / 100;$$

де: P_n - плановий рівень рентабельності (25%);

Прибуток у ціні ПП становить:

$$П = 23058,30 \cdot 0,25 = 5764,6 \text{ грн.}$$

Оптова ціна становить:

$$Ц = 23058,30 + 5764,6 = 28822,90 \text{ грн.}$$

3 Розрахунок капітальних витрат

Для розрахунку економічної ефективності проекту визначаються капітальні і поточні витрати, зв'язані з використанням ІС.

Розрахунок капітальних витрат, зв'язаних із упровадженням ІС здійснюється по формулі:

$$K_2 = K_{пп} + K_{п} + K_{ко} + K_{во}$$

де $K_{пп}$ – ціна програмного продукту;

									Арк.
									59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

КРБ.КІ.1.440-03.3.4

$K_{п}$ - попередвиробничі витрати;
 $K_{ко}$ - вартість комп'ютерного устаткування;
 $K_{во}$ - вартість допоміжного устаткування, необхідного для надійної роботи ІС;

Ціна програмного продукту складає 27876,7 грн

Попередвиробничі витрати містять у собі усі витрати, зв'язані з налагодженням і впровадженням ІС - постановка задач і їхня алгоритмізація, розробка, налагодження і впровадження програмного забезпечення (ПЗ), навчання обслуговуючого ІС персоналу і т.д.

Приймаються $K_{п}$ у розмірі 15% від вартості розробленого ПП

$$K_{п} = 28822,90 \cdot 0,15 = 4323,4 \text{ грн.}$$

Вартість комп'ютера ($K_{ко}$) становить 20000 грн.

Вартість допоміжного устаткування визначається укрупнено в розмірі 10% від вартості комп'ютера.

$$K_{во} = 20000 \cdot 0,10 = 2000 \text{ грн.}$$

$$K_2 = 28822,90 + 4323,40 + 20000 + 2000 = 55146,30 \text{ грн.}$$

4 Розрахунок поточних (експлуатаційних) витрат

Розрахунок поточних (експлуатаційних) витрат, зв'язаних з використанням ПП (C_i), здійснюється по формулі:

$$C_i = C_{опл} + C_a + C_{ел} + C_p + C_{доп} + C_{п}$$

де $C_{опл}$ - річний фонд основної і додаткової оплати праці персоналу, що обслуговує ІС з єдиним соціальним внеском (ЄСВ);

C_a - сума річних амортизаційних відрахувань від вартості основного і допоміжного устаткування ІС;

$C_{ел}$ - вартість витрат на електроенергію в рік;

C_p - вартість річного ремонту основного і допоміжного устаткування;

$C_{доп}$ - річна вартість допоміжних матеріалів, зв'язаних з експлуатацією КМ.

$C_{п}$ - вартість річного утримання приміщень.

4.1 Розрахунок поточних витрат до впровадження ПП (C_1)

Під час проведення аналізу предметної області за базовий варіант було обрано діяльність двох співробітників без використання програмного продукту

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

з заробітною платною 7200 грн.(кодер) і 10000 грн.(художник) Розрахунок річного фонду основної і додаткової оплати праці персоналу з ЄСВ (Сопл)

Річний фонд основної заробітної плати персоналу, що обслуговує ІС

$$З_{Посн} = \cdot (З_{Покі} \cdot Ч_i) \cdot 12$$

де $Ч_i$ - чисельність, фахівців i -тої категорії, що обслуговують ІС;

$З_{Покі}$ – місячний оклад фахівця i -тої категорії;

$$З_{Посн} = (7200 \cdot 1 + 10000 \cdot 1) \cdot 12 = 206400 \text{ грн.}$$

Фонд додаткової заробітної плати:

$$З_{доп} = З_{Посн} \cdot К_{доп}$$

де $К_{доп}$ - коефіцієнт додаткової заробітної плати (приймається $К_{доп} = 0,2$)

$$З_{доп} = 206400 \cdot 0,2 = 41280 \text{ грн.}$$

Єдиний соціальний внесок приймається в розмірі 22% від суми основної і додаткової заробітної плати.

$$ЄСВ = (З_{Посн} + З_{Пдоп}) \cdot 0,22$$

$$ЄСВ = (206400 + 41280) \cdot 0,22 = 54490 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на оплату праці:

$$С_{опл1} = З_{Посн} + З_{Пдоп} + ЄСВ = 206400 + 41280 + 54490 = 302170 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунок поточних витрат, зв'язаних з використанням ПП (С2)

Після впровадження системи функції керування автоматизованим робочим місцем виконує адміністратор з заробітною платою 10000 грн., а систему обслуговує програміст з погодинною ставкою 250 грн.

$$З_{посн} = 10\,000 \cdot 12 = 120\,000 \text{ грн.}$$

Фонд додаткової заробітної плати:

$$З_{доп} = 120\,000 \cdot 0,20 = 24\,000 \text{ грн.}$$

Річна заробітна плата програміста, що обслуговує систему 3 рази на місяць при годинній ставці ($С_t$) 250 грн. складе:

$$З_{Посн} = С_t \cdot T = 3 \cdot 12 \cdot 250 = 9000 \text{ грн.}$$

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Так як програміст працює погодинно, на нього не розраховується додаткова заробітна плата, що враховує оплату чергових відпусток, премії, інші доплати.

Єдиний соціальний внесок:

$$ЄСВ=(120000 + 24000 + 9000) \cdot 0,22 = 33\ 660 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на оплату праці:

$$Сопл2=Зпосн+Зпдоп+ЄСВ= 120000+24000+9000+33660= 186\ 660 \text{ грн.}$$

Розрахунок амортизаційних відрахувань визначається по формулі:

де $Н_a$ - норма амортизаційних відрахувань(для комп'ютерних устаткувань $Н_a=50\%$)

$$С_a=(K_{ко}+K_{во}) \cdot Н_a/100$$

$$С_a=(20000+2000) \cdot 0,5 = 11000 \text{ грн.}$$

Річна вартість споживаної електроенергії $С_{ел}$, визначається по формулі:

$$С_{ел}=M_y \cdot T_{ко} \cdot Ц_e \cdot K_B$$

де M_y - установлена сумарна потужність комп'ютерного устаткування,)(0,45кВт)

$T_{ко}$ - річний фонд часу роботи ЕОМ, який визначається виходячи з кількості робочих днів у році (D_p), тривалості робочого дня (T) з урахуванням часу на профілактичні огляди за рік ($T_{огл}$).

$$T_{ко}=D_p \cdot T - T_{огл}$$

$$T_{ко}=251 \cdot 8 - 300 = 1708 \text{ годин}$$

$Ц_e$ - вартість 1 квт-години ел. енергії (рекомендовано 3,17 грн.);

K_B - коефіцієнт інтенсивного використання потужності (K_B реком.=0,9)

$$С_{ел} = 0,45 \cdot 1708 \cdot 3,17 \cdot 0,9 = 2192,8 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт($С_p$) приймаються в розмірі 6% від вартості комп'ютерного устаткування:

$$С_p = (20000 + 2000) \cdot 0,06 = 1320 \text{ грн.}$$

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Витрати на допоміжні матеріали(Сдоп) приймаються в розмірі 2.5% від вартості комп'ютерного устаткування:

$$\text{Сдоп} = (20000 + 2000) \cdot 0,025 = 550 \text{ грн.}$$

Загальні витрати:

$$\text{C2} = 186\,600 + 11000 + 2192,80 + 1320 + 550 = 201722,80 \text{ грн.}$$

5 Розрахунок показників економічної ефективності проекту

Джерелом економічного ефекту від впровадження ІС в організації є зниження трудомісткості робіт (оформлення документів, ведення обліку контингенту), що приводять до підвищення продуктивності праці і зниженню витрат організації.

Очікуваний економічний ефект визначається по формулі

$$E_0 = (C1 - C2) - E_n \cdot (K2 - K1)$$

де C1, C2 - поточні витрати відповідно до і після впровадження проекту;

(C1-C2) - річна економія на поточних витратах, грн.;

K2 - капітальні витрати на впровадження ПП, грн.

K1 - капітальні витрати до впровадження ПП, грн.

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності одноразових витрат (рекомендовано $E_n = 0,25$)

$$E_0 = (302170 - 201722,80) - 0,25 (55146,30 - 0) = 86660,62 \text{ грн.}$$

Потім розраховується коефіцієнт ефективності капітальних витрат по формулі:

$$E = (C1 - C2) / K2 - K1$$

$$E = 100447,2 / 55146,30 = 1,82$$

Так як $E > E_n$, то проект ефективний.

Розраховується строк окупності капітальних витрат на впровадження проекту

$$T = 1/E = 1 / 1,82 = 0,55 \text{ року}$$

Результати економічних розрахунків відображаються в підсумковій таблиці 4.7

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Таблиця 4.7 – Техніко-економічні показники проекту

№	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення показника	
			до впровадження проекту	після впровадження проекту
1	Трудовітність розробки проекту	люд-год.	--	262
2	Ціна ПП	грн.		28822,90
3	Капітальні витрати	грн.	--	55146,30
4	Поточні витрати	грн/рік	302170	201722,8
5	Економічний ефект від реалізації проекту	грн/рік		100447.2
6	Строк окупності	років		0,55
7	Рентабельність	%		182

Висновок: Виконані розрахунки показують, що впровадження даного програмного продукту є економічно доцільним. Капітальні витрати на впровадження продукту в сумі 55146 грн. окупаються до 1 року, приблизно 7 місяців. Рентабельність є високою та дорівнює 182%.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Оскільки тема моєї дипломної роботи «Розробка шутеру на базі 2D Unity», люди експлуатуватимуть дану програму безпосередньо на комп'ютері. Тому розглянемо питання, що стосуються техніки безпеки при роботі за комп'ютером в приміщенні..

5.1 Шкідливі та небезпечні фактори при роботі користувача ПК

5.1.1 Фізичні.

- Підвищений рівень напруги в електричному ланцюзі, замикання якої може пройти через тіло працюючого.
- Підвищений рівень рентгенівського випромінювання.
- Підвищений рівень ультрафіолетового випромінювання.
- Підвищений рівень інфрачервоного випромінювання.
- Можливість ураження статичною електрикою.
- Запиленість повітря робочого приміщення.
- Підвищений вміст важких (+) аероіонів.
- Нерівномірний розподіл яскравості в полі зору.
- Підвищений рівень пульсації світлового потоку.

5.1.2. Хімічні.

- Підвищений вміст у повітрі вуглекислого газу, озону, аміаку, фенолу, формальдегіду та ін

5.1.3. Психофізіологічні.

- Напруга зору.
- Напруга пам'яті.
- Напруга уваги.
- Тривале статичне напруження.
- Відносно великий обсяг інформації, що обробляється в одиницю часу.
- Монотонність праці в окремих випадках.
- Нераціональна організація робочого місця.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До основних шкідливих факторів при роботі з комп'ютером відносять: тривале сидяче положення, електромагнітне випромінювання, навантаження на зір, перевантаження кистьових суглобів, можливість захворювань органів дихання, алергії, порушення нормального перебігу вагітності та інші.

Тривале сидяче положення приводить до напруги м'язів шиї, голови, рук і плечей, остеохондрозу, у дітей - ще й до сколіозу. Тривале сидяче положення ще приводить до застою крові в тазових органах і, як наслідок, до простатиту й геморою. Не секрет, що малорухливий спосіб життя призводить до ожиріння. Остеохондроз виникає при порушенні міжхребцевих дисків, яке призводить до випинання в яку або сторону (грижі міжхребцевого диска). Грижа може зашкодити спинний мозок і нервові відростки. Наслідки можуть бути найрізноманітнішими, від болів в спині і кінцівках, до паралічу кінцівок і смерті. Одна з поширених причин остеохондрозу - дистрофія м'язів спини. Людина, провідний в основному сидячий спосіб життя, цілком може захворіти остеохондрозом. Ознаки початку захворювання: дискомфорт у спині та больові відчуття, головні болі, порушення роботи внутрішніх органів. До факторів ризику захворювання гемороєм відносять: сидячий спосіб життя, ожиріння, надмірне вживання копчених, гострих, солоних і пряних продуктів, запальні захворювання малого таза та інші. Ожиріння виникає через нераціональне харчування, малорухомого і в тому числі сидячого способу життя, неадекватної реакції на стресові ситуації, надмірно довгий сон, застосування гормональних препаратів, перевантаження організму харчовими жирами і інші. Ожиріння призводить до збільшення навантаження на серце, зміни конфігурації та положення серця в грудній порожнині, підвищення вмісту холестерину в крові, в результаті він відкладається на стінках судин (атеросклероз). Підвищений скупчення жиру всередині грудної порожнини впливає на роботу органів дихання, що призводить до появи задишки та гіпоксії органів і тканин.

Навантаження на зір.

Людське око реагує на найдрібнішу вібрацію тексту і на мерехтіння екрану. М'язи ока, керуючі кришталиком, перебувають у постійній нарузі, що

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

обов'язково призводить до втрати гостроти зору. Немаловажне значення для профілактики зорових дисфункцій надають: правильний чи рекомендований підбір кольору, шрифтів, компоновки вікон у використовуваних додатках, орієнтація дисплея монітора. Тривала робота за комп'ютером - це величезне навантаження на очі, оскільки зображення на моніторі складається не з безперервних ліній, як на папері, а з окремих точок, які світяться і мерехтять. У користувача неминуче погіршується зір, очі починають сльозитися, з'являється головний біль, втома, зображення двоїться і спотворюється.

Перевантаження суглобів кистей рук приводить головним чином до такого явища, як синдром зап'ястного каналу (див. вище).

Робота за комп'ютером і стреси.

Стрес - це емоційні переживання, внутрішнє напруження, викликані подіями в житті. Стрес виникає, в першу чергу, при втраті або пошкодженні інформації. Причини: відсутність резервних копій, комп'ютерні віруси, поломки жорстких дисків, робочі помилки. Іноді стреси є причиною інфарктів. Стреси бувають емоційно позитивними і емоційно негативними, короточасними і довгостроковими, гострими і хронічними, фізіологічними і психологічними (інформаційними й емоційними). Робота за комп'ютером є одним з факторів, що викликають стрес (стресором). Реакція організму на стрес являє собою запуск біохімічних процесів, які спрямовані на придушення екстремальній ситуації. Стресові ситуації і пов'язані з ними переживання викликають в організмі численні негативні зрушення.

Робота за комп'ютером і органи дихання.

Захворювання органів дихання у даному контексті носять в основному алергічний характер. Це пояснюється тим, що за час довгої роботи комп'ютера корпус і плати останнього виділяють в повітря ряд шкідливих речовин, а так само комп'ютер створює навколо себе електростатичне поле, яке притягує пил, який осідає в легенях. Так же комп'ютер деіонізує навколишнє середовище і зменшує вологість повітря. Алергія - це підвищена чутливість організму до різних подразників, що виявляється в специфічних реакціях при контакті з

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

ними. Це викликає такі симптоми алергії як риніт, сльозоточивість, шкірний висип, анафілактичний шок. Комп'ютер є досить серйозним джерелом низки алергенів. Приміром, корпус монітора, нагріваючись до 50-55 ° С починає виділяти в повітря пари тріфенілфосфата. Крім монітора нагрівається і материнська плата, блок живлення, процесор, відеокарта, які так само можуть виділяти в навколишнє середовище шкідливі органічні та неорганічні речовини (фтор-, хлор-, фосфоровмісні). Крім того, в комп'ютері є дуже багато місць, де накопичується пил і бруд, розмножуються мікроби і грибки. Пил отримує від екрану монітора слабкий статичний заряд, якого вистачає, що б пил осідав на тілі користувача і в його дихальних шляхах. При алергії підвищується стомлюваність, посилюється дратівливість і знижується імунітет. Алергія провокує ряд захворювань: екзему, гемолітичну анемію, бронхіальну астму та інші. Найбільш тяжким проявом алергії є анафілактичний шок, який супроводжується утрудненням дихання, судомами, втратою свідомості, зниженням артеріального тиску і часто смерті.

5.2 Шляхи зменшення дії небезпечних факторів при роботі з ПК

у кімнаті, де встановлені комп'ютери, щодня потрібно виконувати вологе прибирання;

приміщення, у якому знаходяться комп'ютери, потрібно провітрювати щогодини;

після кожних двох часів роботи рекомендується робити десяти хвилинну перерву, яку зручно суміщати з провітрюванням. За будь-яких умов безперервна робота за комп'ютером для дорослої людини не повинна перевищувати двох годин. Під час перерви не варто читати або дивитися телевизор. Перерва, яку Ви проводите за комп'ютером (наприклад, граючись або шукаючи матеріали в Інтернеті), просто не має сенсу;

необхідно постійно слідкувати за станом екрану монітора: він має бути чистим, без плям та пилу. Крім того, обов'язково слідкуйте за чистотою окулярів – комп'ютерних чи звичайних; слідкуйте за поставою: ноги твердо стоять на підлозі чи на спеціальній підставці; стегна розташовані під прямим

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

кутом до тулуба, а гомілки – під прямим кутом до стегон; сидіти потрібно прямо або злегка нахилившись вперед; пальці рук знаходяться на рівні зап'ястків або трохи нижче – у такому положенні вони найбільш рухливі; плечі мають бути розслаблені та вільно опущені, що сприяє розслабленню рук; відстань від очей до екрану монітора – не менше 55-60 см; центр екрану має знаходитися на рівні очей чи трохи нижче; рекомендується хоча б раз на день виконувати гімнастику для очей;

щоб попередити „синдром сухого ока”, моргайте кожні 3-5 секунд;

як не дивно, але й у наш час є люди, які замість монітору використовують звичайний телевізор. Так чинити категорично не рекомендується: випромінювання від телевізора практично у сто разів перевищує випромінювання монітора. Це зумовлено тим, що телевізор призначений для перегляду на значній відстані;

у процесі роботи за комп'ютером обов'язково звертайте увагу на дихання: воно має бути рівномірним, без затримок;

якщо є можливість, міняйте вид діяльності, якою займаєтеся протягом дня;

у процесі роботи рекомендується періодично (приблизно раз на 20-30 хвилин) переводити погляд з екрану на найбільш віддалений предмет у кімнаті, а ще краще – на віддалений об'єкт за вікном;

якщо з'явилося відчуття втоми, напруження, сонливості, тяжкості в очах, потрібно припинити роботу та хоча б трохи відпочити.

5.3 Техніка безпеки для користувача ПК

5.3.1 Вимоги безпеки при роботі з комп'ютером:

1.1. Комп'ютери повинні мати передбачений заводом - виробником захист від ураження електричним струмом.

1.2. Виключають можливість прямого засвічування екрану джерелом природного освітлення;

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

1.3. Поверхня екрану повинна знаходитись на відстані 400-700 мм, від очей користувача;

1.4. При роботі з комп'ютером, принтером, ксероксом та іншою периферійною технікою не допускається розташування робочого місця в приміщеннях без природного освітлення, без наявності природної або штучної вентиляції.

1.5. Робоче місце з комп'ютером та оргтехнікою повинно розміщуватися на відстані не менше 1м від стіни, від стіни з віконними отворами - на відстані не менше 1,5 м.

1.6. Кут нахилу екрана монітора або ноутбука по відношенню до вертикалі повинен складати 10-15 градусів, а відстань до екрана - 500-600 мм.

1.7. Кут зору екрана повинен бути прямим і становити 90 градусів.

1.8. Для захисту від прямих сонячних променів повинні передбачатися сонцезахисні пристрої (плівка з металізованим покриттям, регульовані жалюзі з вертикальними панелями та ін).

1.9. Освітлення повинно бути змішаним (природним та штучним).

1.10. У приміщенні необхідно підтримувати чистоту і порядок, проводити систематичне провітрювання.

5.3.2 Вимоги безпеки перед початком роботи з комп'ютером:

2.1. Оглянути і переконатися у справності обладнання, електропроводки. У разі виявлення несправностей, до роботи не приступати. Повідомити про це керівника і, тільки після усунення несправностей і його дозволу, приступити до роботи.

2.2. Перевірити освітлення робочого місця, за необхідності, вжити заходів до його нормалізації.

2.3. Перевірити наявність та надійність захисного заземлення устаткування.

2.4. Перевірити стан електричного шнура і вилки.

2.5. Перевірити справність вимикачів та інших органів управління персональним комп'ютером та оргтехніки.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6. При виявленні будь-яких несправностей, комп'ютер не вмикати.

2.7. Ретельно провітрити приміщення з персональним комп'ютером та оргтехнікою, переконатися, що мікроклімат у приміщенні знаходиться в допустимих межах: температура повітря в холодний період року 22-24°C, в теплий період року - 23-25°C, відносна вологість повітря — 40-60%.

2.8. Включити монітор і перевірити стабільність і чіткість зображення на екрані, переконатися у відсутності запаху диму від комп'ютера та оргтехніки.

Висновок

Під час роботи з ПК на людину мають вплив безліч небезпечних чинників. Щоб попередити або зменшити цей вплив, потрібно дотримуватися правил використання ПК. Це є дуже важливим питанням, тому що правильне використання комп'ютерної техніки дозволяє зменшити шкідливий вплив на користувачів, запобігти погіршенню їх самопочуття та уникнути нещасних випадків.

					<i>КРБ.КІ.1.440-03.3.4</i>	Арк.
						71
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Моя дипломна робота складається з п'яти розділів. Перший розділ містить загальні відомості про комп'ютерні ігри та жанр гри яка є предметом моєї роботи.

В ході виконання проектного аналізу мною були розглянуті існуючі популярні аналоги з сучасних ігор. Такий аналіз допомагає виявити переваги і недоліки існуючих ігор, завдяки чому зробити план для розробки успішної гри. Базуючись на отриманій інформації, була поставлена наступна мета роботи – створення комп'ютерної гри для ОС *Windows* у вибраному мною жанрі.

Другий розділ – це проектування гри, де я докладно описав технічне завдання до програмного продукту, підстави для розробки, призначення розробки, вимоги до програми або програмного виробу, вимоги до програмної документації, техніко-економічні показники, стадії й етапи розробки, порядок контролю й приймання, джерела розробки, що допомогло мені сформулювати уявлення про те яким саме повинен програмний продукт на всіх етапах розробки, а також які є вимоги до документації для нього. У цьому розділі я також визначився з засобом реалізації, а саме з програмою *Unity* та мовою *C#*. Причиною такого вибору була зручність середовища розробки для мене, а також знання мови *C#* на базовому рівні, а майбутніх користувачів програми повинна залучити швидка швидкість роботи при низьких системних вимогах, а також широка сумісність із пристроями.

Третій розділ - безпосередня розробка гри, в ході якого я описував всі аспекти розробки мною гри, такі як створення персонажу, створення рівня, створення перешкод, створення ворогів.

Наступним розділом я розрахував економічну ефективність проекту, підрахував всі можливі трати, та рівень очікуваного прибутку. Висновком з економічної частини було затвердження рентабельності програмного продукту.

П'ятий розділ – охорона праці, де я проаналізував заходи для попередження впливу безлічі небезпечних чинників, та склав рекомендації на основі цього аналізу. Завершаючим результатом проектної роботи є робочий прототип гри у жанрі Платформер, та опис її у дипломній роботі.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Экиен (жанр)* – *Wikipedia*. [Електронний ресурс] // *The Free Encyclopedia*. – Режим доступу: [ru.wikipedia.org/wiki/Экиен_\(жанр\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Экиен_(жанр))
2. *Платформер* – *Wikipedia*. [Електронний ресурс] // *The Free Encyclopedia*. – Режим доступу: ru.wikipedia.org/wiki/Платформер
3. Класифікація ігор за жанрами [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://gamesisart.ru/>.
4. Донован Т. *Играй! История видеоигр / Тристан Донован; пер. И. Воронина.* — М.: Белое Яблоко, 2014
5. Методичні вказівки до оцінки науково-технічної ефективності розробки нової технології, нового обладнання та інших інновацій. Для студентів всіх спеціальностей СВО «бакалавр» і «магістр» денної і заочної форм навчання. Укладачі Басюркіна Н.Й., Свистун Т.В. Одеса: ОНТУ, 2023 р. 18 с
6. Офіційний вебсайт серії *Sonic the Hedgehog* Архівовано 13 січня 2016 у *Wayback Machine*.
7. *Donkey Kong* Архівовано 21 травня 2019 у *Wayback Machine*. на *MobyGames*
8. Як штучний інтелект може допомогти освіті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/experience/yak-shtuchnyj-intelekt-mozhe-dopomogty-osviti/> (дата звернення 18.10.2019).
9. Найкращі ігрові рушії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gamedesigning.org/career/video-game-engines>.
10. *Unreal Engine* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.unrealengine.com/>.
11. *Cry Engine* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cryengine.com/>.
12. *Unity Game Engine* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://unity.com/ru>.
13. *Unity Documentation* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>.
14. *David B. Hands-On Game Development Patterns with Unity / Baron David.,* 2019. – 116 с.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

15. Створення 2D на Unity [Електронний ресурс] – Режим доступу до ре-сурсу:
https://skillbox.ru/media/code/kak_sozdat_prostuyu_2d_igru_na_unity/.
16. 2D на Unity, докладний посібник [Електронний ресурс] – Режим до-ступу до ресурсу: <http://websketches.ru/blog/2d-igra-na-unity-podrobnoye-rukovodstvo-p1>.
17. Пояснення про спрайти, тайли [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.econdude.pw/2017/08/chto-takoe-graficheskij-sprajt-sprite.html>.
18. Hocking J. *Unity in Action. Multiplatform game development in C# with Unity 5* / Joseph Hocking., 2015. – 352 с.
19. Smith G. *Basic Math for Game Development with Unity 3D* / G. Smith, K. Sung., 2018. – 279 с.
20. Thorn A. *Mastering Unity Scripting* / Alan Thorn., 2015. – 380 с.
21. А. Хейлсберг, М. Торгерсен, С. Вилтамут, П. Голд , Язык программирования C#. Классика *Computers Science*. 4-е изд.
22. Бьёрн Страуструп, Программирование: принципы и практика использования. 2-е изд.
23. Э. Стиллмен, Дж. Грин, Изучаем C#. 3-е изд.
24. Герберт Шилдт, C# 4.0. Полное руководство.
25. Ребекка М. Райордан «Основы реляционных баз данных».: Ред.: Русская Редакция, 2001.- 384 с.
26. Бойчик І.М., Харів П.С., Хопчан М.І., Економіка підприємства: Ред.: Сполом – 1998 – 212 с.
27. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ
28. ДНАОП 0.00-1.31-99 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальної техніки»
29. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. – Чинний з 10.12.1998. – К.: Держспоживстандарт України, 1998. – 25 с.
<http://pidruchniki.com>
30. Жидецький В. Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів. - Львів: Афіша, 2000. - 176 с.

					КРБ.КІ.1.440-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74