

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему Впровадження елементів soulslike ігор
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)
в ігри жанру «Action RPG»

Здобувача Рогачко Є. В.
(прізвище, ініціали)

2 курсу 556a групи

Керівники: к.т.н., доц. Шестопалов С.В.
(посада, прізвище та ініціали)

ст. викл. Жуковецька С.Л.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: _____
(посада, прізвище та ініціали)

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 30.11 2023 р., протокол № 3

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 магістр
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма спеціалізовані комп'ютерні системи

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри комп'ютерної інженерії

Сергій АРТЕМЕНКО

« 30 » листопада 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Рогачка Євгенія Вячеславовича

1. Тема роботи Впровадження елементів soulslike ігор в ігру жанру «Action RPG»

Затверджена наказом університету від « 30 » листопада 2022 р., наказ № 884-03

2 Термін здачі здобувачем закінченої роботи 28 листопада 2023 р.

3. Вихідні дані роботи

1. Концепція 2. Ассети 3. Текстовий редактор Microsoft Word 4. Середовище розробки Visual Studio 5. Ігровий рушій Unity 6. Mixamo 7. MagicaVoxel

4. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Вступ. 2. Дослідження предметної області. 3. Проектування.

4. Практична реалізація та результати дослідження. 5. Економічні розрахунки

6. Охорона праці для ІТ сфери при роботі з комп'ютером.

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

Слайд 2. Актуальність розробки проекту. Слайд 3. Мета, об'єкт, предмет, новизна, задачі та апробація. Слайд 6. Елементи soulslike ігор. Слайд 9. Концепт гри. Слайд 10. Жанр та аудиторія. Слайд 11. USP Основні особливості гри. Слайд 14. Вороги у грі та їх характеристики. Слайд 17.Зброя, та крафт в грі. Слайд 19. Карта світу. Слайд 25. Відео геймплею гри. Слайд 26. Економічні розрахунки. Слайд 28. Загальні висновки.

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

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

7. Дата видачі завдання 30.11.2022

Керівники

Сергій ШЕСТОПАЛОВ

Світлана ЖУКОВЕЦЬКА

Завдання прийняв до виконання

Євгеній РОГАЧКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Дослідження предметної області</i>	<i>26.12.2022</i>	
2.	<i>Дослідження існуючих аналогів</i>	<i>30.01.2023</i>	
3.	<i>Дослідження методів впровадження елементів soulslіke ігор в ігри жанру «Action RPG»</i>	<i>28.02.2023</i>	
4.	<i>Проектування</i>	<i>15.08.2023</i>	
5.	<i>Розробка демонстраційної версії ПЗ</i>	<i>27.10.2023</i>	
6.	<i>Підготовка техніко-економічної частини</i>	<i>15.11.2023</i>	
7.	<i>Підготовка розділу охорони праці</i>	<i>15.11.2023</i>	
8.	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>27.11.2023</i>	
9.	<i>Оформлення графічної частини та лістингу</i>	<i>27.11.2023</i>	

Здобувач-дипломник

Євгеній РОГАЧКО

Керівники роботи

Сергій ШЕСТОПАЛОВ

Світлана ЖУКОВЕЦЬКА

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

Євгеній РОГАЧКО

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота спрямована на впровадження ключових елементів, характерних для *souls-like* ігор, в ігри жанру *Action RPG*.

У першому розділі аналізуються особливості *souls-like* ігор, основні особливості та характеристики ігор жанру *Action RPG*. Досліджується можливість впровадження деяких елементів *souls-like* ігор в ігри жанру *Action RPG*.

Другий розділ присвячений розробці проектної документації. Особлива увага приділяється проектуванню елементів *souls-like* ігор для гри жанру *Action RPG*.

Третій розділ присвячений розробці елементів *souls-like* ігор в грі жанру *Action RPG*, використовуючи двигун *Unity*. Детально розглядаються результати тестів і вплив впроваджених елементів на геймплей.

Четвертий розділ присвячений впровадженню гри «*Infinity in Silence*» в *Google Play Market*. Також розглядаються розрахунки економічної ефективності впровадження нового програмного продукту.

Ключові слова: ігровий двигун *Unity*, дизайнерський документ, *souls-like*, *Action RPG*.

ABSTRACT

The qualification work is aimed at implementing key elements, characteristic of souls-like games, into games of the Action RPG genre.

The first section analyzes the features of souls-like games, the main features, and characteristics of Action RPG games. The possibility of implementing some elements of souls-like games into Action RPG games is explored.

The second section is dedicated to the development of project documentation. Special attention is paid to designing elements of souls-like games for Action RPG.

The third section is devoted to the development of elements of souls-like games in Action RPGs using the Unity engine. The results of tests and the impact of the implemented elements on gameplay are examined in detail.

The fourth section is devoted to the implementation of the game "Infinity in Silence" on the Google Play Market. Economic efficiency calculations for the implementation of a new software product are also considered.

Keywords: *Unity game engine, design document, souls-like, Action RPG.*

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ АНАЛОГІВ	12
1.1 Основні особливості та характеристики ігор жанру <i>Action RPG</i>	12
1.2 Елементи <i>Souls-like</i> ігр	15
1.3 Існуючі аналоги <i>Action RPG</i>	18
1.3.1 « <i>Diablo III</i> »	18
1.3.2 « <i>The Legend of Zelda</i> »	20
1.3.3 « <i>The Elder Scrolls</i> »	21
1.3.4 « <i>Final Fantasy XV</i> »	23
1.3.5 « <i>Cyberpunk 2077</i> »	25
1.4 Наявність обов'язкових елементів <i>souls-like</i> ігор в іграх жанру « <i>Action RPG</i> »	26
1.5 Постанова завдання	27
Висновок до першого розділу	28
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ	29
2.1 Вступ	29
2.2 Жанр та аудиторія гри « <i>Infinity in Silence</i> »	30
2.3 Основні особливості гри « <i>Infinity in Silence</i> »	30
2.4 Опис гри	31
2.4.1 Хід гри	31
2.4.2 Ігрове оточення	33
2.4.3 Штучний Інтелект	34
2.4.4 Вороги у грі	37

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Євгеній РОГАЧКО			Впровадження елементів soulslike ігор в ігри жанру «Action RPG»	Лім.	Арк.	Акрушіє
Перевірів		Сергій ШЕСТОПАЛОВ					6	125
Рецензент		Володимир ПОПОВ				ар. 556а, ОНТУ		
Нормоконтроль		Світлана ЖУКОВЕЦЬКА						
Затвердив		Сергій АРТЕМЕНКО						

2.4.5 Зброя, та крафт в грі	40
2.4.6 Характеристики.....	44
2.4.7 Відкритий світ.....	45
2.4.8 Платформа.....	47
2.4.9 Впровадження елементів <i>souls-like</i> в <i>Action RPG</i>	47
2.5 Функціональна специфікація	48
2.5.1 Модель гри	48
2.5.2 Формули.....	50
2.6 Графіка та анімації	51
Висновок до другого розділу	53
РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.	54
3.1 Вибір і обґрунтування засобів розробки.....	54
3.2 Початок розробки	58
3.2.1 Головна сцена.....	58
3.2.2 Створення префабу гравця	59
3.2.3 Створення ігрового інтерфейсу.....	64
3.3 Робота зі скриптами	68
3.3.1 Скрипт руху гравця	68
3.3.2 Скрипти взаємодії компонентів та екіпіровки гравця	70
3.4 Штучний інтелект.....	73
3.5 Реалізація елементів <i>souls-like</i> в <i>Action RPG</i> грі <i>Infinity in Silence</i>	76
Висновки до третього розділу	79
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	80
4.1 Огляд аналогів і конкурентів	80
4.1.1 <i>Lords of the Fallen</i>	80
4.1.2 <i>Titan Souls</i>	81
4.1.3 <i>DarkMaus</i>	82
4.1.4 <i>Salt and Sanctuary</i>	83
4.2 Порівняльний аналіз <i>Lords of the Fallen</i> , <i>Titan Souls</i> , <i>DarkMaus</i> , i <i>Salt and Sanctuary</i>	84

4.3 Впровадження гри « <i>Infinity in Silence</i> » в <i>Google Play</i> Маркет.....	85
4.3.1 Монетизація.....	85
4.3.2 Впровадження гри в <i>Google Play</i>	87
4.4 Розрахунки економічної ефективності впровадження нового програмного продукту	91
4.5 Визначення трудомісткості розробки ПП.....	94
Висновки до четвертого розділу	98
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ДЛЯ ІТ СФЕРИ ПРИ РОБОТІ З КОМП'ЮТЕРОМ	
.....	99
5.1. Вимоги до приміщення	100
5.2. Вимоги до особистого робочого місця працівника	102
5.3 Техніка безпеки по закінченню роботи за комп'ютером	105
5.4 Виробнича санітарія	106
5.5 У випадку виникнення аварійних ситуацій.....	107
Висновок до п'ятого розділу	107
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	108
ДОДАТКИ	112
Додаток А Код гри.....	112
Додаток Б Графічний матеріал.....	115

ВСТУП

У сучасному світі комп'ютерні ігри займають провідну позицію серед розважальних засобів та мають великий вплив на культурну та соціальну сфери. За останні роки спостерігається стрімке зростання популярності комп'ютерних ігор, а також відчутний прогрес в їх технологічному розвитку. Цей напрямок наукових досліджень набуває все більшої актуальності завдяки активному розширенню можливостей віртуальної реальності, розвитку штучного інтелекту та інших інноваційних технологій у галузі геймдеву.

Спостерігається збільшення інтересу до вивчення та аналізу геймінгової індустрії, а також вдосконалення ігрових механік, сюжетних ліній та графічного вітлення. Найпопулярніші розробки в даному напрямку привертають увагу не тільки геймерів, але й науковців, які розглядають комп'ютерні ігри як об'єкт дослідження з погляду культурології, психології, соціології та інших наукових дисциплін.

Актуальність теми. Популярність жанру *Action RPG* (гра рольового жанру з елементами екшену) зростає завдяки його динамічності, можливості взаємодії зі світом гри та розвитку персонажа. Проте, не зважаючи на досягнення в цьому жанрі, існує потреба у нових методах та інноваціях, які можуть зробити ігровий досвід ще більш захопливим і незабутнім. Саме тому дослідження можливостей впровадження елементів *souls-like* ігор (ігор з високою складністю та акцентом на виправдання помилок гравця) у жанр *Action RPG* є актуальним завданням.

Топ ігор жанру *Action RPG* включає в себе безліч видатних та популярних творінь. Однією з найуспішніших ігор цього жанру є «*Diablo III*». Ця гра здобула широке визнання завдяки своїй захоплюючій геймплейній механіці, динамічним боям та великому асортименту героїв та предметів.

Також варто зазначити «*The Legend of Zelda*», яка вже десятиліттями радує гравців своїми унікальними пригодами та глибоким сюжетом. Серія «*The*

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Legend of Zelda» вдало поєднує елементи рольової гри з екшеном та головоломками, створюючи унікальний світ для дослідження.

«*Final Fantasy XV*» є ще однією з відомих ігор у жанрі *Action RPG*. Ця гра відома своєю розгалуженою сюжетною лінією, величезним світом для дослідження та захоплюючими боями. «*Final Fantasy XV*» вдало поєднує в собі елементи ролевої гри з екшеном та пригодами, створюючи неперевершений геймплейний досвід для гравців. Ця гра завоювала велику кількість прихильників завдяки своїй глибокій сюжетній лінії та чудово розробленому ігровому світу.

Маючи багато позитивних моментів ці ігри майже не пропонують останнім часом чогось дійсно нового. Тому впровадження елементів *souls-like* ігор є досить актуальним питанням, адже дозволить внести нові механіки в ігор жанру *Action RPG*.

Мета роботи (дослідження). Метою кваліфікаційної роботи є впровадження елементів *souls-like* ігор в ігри жанру *Action RPG*.

Об'єктом дослідження є процеси впровадження елементів *souls-like* ігор в ігри жанру *Action RPG*.

Предметом дослідження є методи впровадження елементів *souls-like* ігор в ігри жанру *Action RPG*.

Основними задачами які необхідно вирішити в ході роботи є:

1. Аналіз предметної області, дослідження існуючих аналогів та постановка задачі.
2. Розробка концептуального документа.
3. Розробка дизайнерського документа.
4. Розробка демонстраційної версії гри.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовуються методи порівняльного аналізу аналогів і конкурентів. В методиці проектування використовуються методи аналізу ігрового дизайну, а також методи дослідження скриптів та програмування в цілому.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Наукова новизна одержаних результатів. Науковою новизною роботи є запропоновані механіки та елементи *souls-like* ігор, які можуть бути інтегровані в ігри жанру *Action RPG* для покращення інтерактивності, глибини геймплею та задоволення від гри.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення полягає в написанні скриптів для реалізації механіки та елементи *souls-like* ігор, які можуть бути інтегровані в ігри жанру *Action RPG*. На основі запропонованих механік елементів та скриптів буде розроблена демонстраційна версія гри.

Апробація результатів роботи і публікації. Рогачко Є.В. Еволюція бойової системи в *Action-RPG*: від класичних механік до сучасних інновацій / С.В. Шестопапов, Є.В. Рогачко // Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації – 2023», Одеса, 28-29 жовтня 2023 р. – Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – С. 236-237.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		11

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ АНАЛОГІВ

1.1 Основні особливості та характеристики ігор жанру *Action RPG*

Action RPG (Role-Playing Game) є піджанром рольових ігор, який комбінує основні елементи з жанру *Action* і *RPG*, створюючи унікальний геймплей та досвід для гравців. У таких іграх можна взаємодіяти з ігровим світом в реальному часі, активно контролюючи дії свого персонажа, одночасно розвиваючи його навички, характеристики та інвентар[1].

Основні риси *Action RPG*:

1. Система бою: В *Action RPG* великий акцент приділяється бойовій системі. Гравці мають можливість активно контролювати свого персонажа в бою, виконуючи різноманітні атаки, комбінації та ухилення в реальному часі. Успішність бою залежить від майстерності гравця, його реакцій та вміння стратегічно використовувати уміння персонажа. Деякі ігри можуть мати бойові системи, орієнтовані на управління за допомогою геймпада або клавіатури, що дозволяє гравцям відчувати максимальну іммерсію в грі[2].

2. Прогресія персонажа: Гравці можуть розвивати свого персонажа шляхом збирання досвіду, який отримують за перемоги над ворогами та виконання квестів. Чим більше досвіду набрано, тим вищий рівень отримує персонаж, що дозволяє підвищити його характеристики, навички, отримати нові уміння та покращити бойові можливості.

3. Система інвентаря: В *Action RPG* гравці зазвичай мають доступ до системи інвентаря, де вони можуть збирати різноманітні предмети, такі як зброя, броня, засоби відновлення здоров'я, еліксири та інше. Інвентар також може включати різноманітні ресурси, які можна використовувати для крафту нових предметів або покращення існуючих.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		12

4. Завдання та квести: *Action RPG* часто мають глибокий сюжет з численними завданнями та квестами. Ці завдання допомагають розкрити історію гри, представляють різноманітні виклики для гравця і дають можливість отримувати більше досвіду, нагород та унікальні предмети. Деякі квести можуть впливати на події у грі або визначати долю окремих персонажів.

5. Відкритий світ: Деякі *Action RPG* пропонують великі відкриті світи, які гравці можуть досліджувати. Такі ігри надають велику свободу дій, дозволяють гравцям вибирати напрямок розвитку персонажа та існує можливість відкривати нові локації, зустрічати різних *NPC* (некерованих персонажів) і досліджувати секрети світу гри.

Історія *Action RPG* бере свій початок з розвитку рольових ігор і екшн-ігор у 1970-х та 1980-х роках. Початково, ці жанри розвивалися відокремлено один від одного, проте з часом ігрові розробники почали поєднувати їх елементи, створюючи новий жанр – *Action RPG*. Цей процес став видимим на початку 1990-х років.

Однією з перших відомих *Action RPG* була гра «*The Tower of Druaga*», розроблена *Namco* (тепер *Bandai Namco Entertainment*) та випущена в аркадних автоматах у 1984 році. Гра поєднувала елементи рольових ігор, таких як прогресія персонажа і збір різних предметів, з динамічним бойовим геймплеєм у реальному часі.

Протягом 1980-х і 1990-х років, існувало декілька важливих рольових ігор, які сприяли розвитку *Action RPG*. Одна з них – «*The Legend of Zelda*», розроблена *Nintendo*, вийшла у 1986 році. Гра встановила стандарти для багатьох майбутніх *Action RPG* своїм комбінованим геймплеєм з елементами екшну та пазлів, а також розвиненою системою бойових маневрів та збір предметів.

В 1990-х роках світ побачив виходи інших популярних *Action RPG*, таких як «*Secret of Mana*» (*Seiken Densetsu 2*) для консолі *Super Nintendo* та «*Diablo*» для ПК. «*Secret of Mana*» представляла собою мультиплеєрний *Action RPG* з яскравими графікою та розвиненою системою змагань, а «*Diablo*» від *Blizzard*

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		13

Entertainment у 1996 році став відомий своїм глибоким геймплеєм, випадково генерованими рівнями і економікою.

У 1997 році був випущений «*Final Fantasy VII*» від *Square Enix* (тоді *SquareSoft*) для консолі *PlayStation*. Ця гра відзначилась глибоким сюжетом, розвиненим героями та бойовою системою в реальному часі, що визначило жанр Action RPG для консолей нового покоління.

Ігри серії «*The Elder Scrolls*», такі як «*The Elder Scrolls III: Morrowind*» (2002) та «*The Elder Scrolls IV: Oblivion*» (2006), розроблені *Bethesda Game Studios*, також мали значний вплив на жанр Action RPG. Вони пропонували гравцям відкриті світи, які можна було відвідувати та досліджувати вільно, з великою кількістю завдань і квестів, які надавали глибину іммерсії[3].

У 2000-х роках жанр Action RPG отримав деякі інтересні інновації. «*Dark Souls*» (2011) від *FromSoftware* відзначився своєю високою складністю та глибоким системою бою, де кожна помилка могла призвести до смерті персонажа. Ця гра стала популярною серед гравців, які шукали викликів і більш складних геймплейних випробувань.

З 2010-х років Action RPG став одним з найуспішніших жанрів у світі комп'ютерних ігор. Ігри, такі як «*The Witcher 3: Wild Hunt*» (2015) від *CD Projekt RED* і «*Bloodborne*» (2015) від *FromSoftware*, зарекомендували себе як найкращі представники цього жанру, привернувши широкий загал до своїх захоплюючих світів, складних персонажів та захоплюючих бойових систем[4].

На сучасному етапі Action RPG продовжує розвиватись та вдосконалюватись. Завдяки технологічним досягненням, розробникам вдається створювати досить реалістичні та іммерсивні світи, а також розширювати границі геймплею. Одним з прикладів є «*Cyberpunk 2077*» (2020) від *CD Projekt RED*, який представляє собою майбутній віртуальний світ з відкритими можливостями для гравців.

Action RPG продовжує залишатись популярним жанром, завдяки поєднанню динамічного екшену та глибоких рольових механік. З годинами захоплюючої гри, глибоким сюжетом та великим вибором дій, Action RPG

										Арк.
										14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат						

KPM.KI.1.884-03.1.13

продовжує залучати гравців з усього світу і створювати неповторний ігровий досвід для кожного шанувальника жанру.

1.2 Елементи *Souls-like* ігр

Серія відеоігор «*Dark Souls*» у жанрі *Souls-like*, розроблена японською студією *From Software*, здобула популярність по всьому світу і суттєво вплинула на ігрову індустрію, а також на масову культуру. Заслуговуючи увагу, їхні рішення в геймплеї та дизайні послужили джерелом натхнення для багатьох ігор, які стали наслідувати їх стиль, що призвело до виникнення нового жанру, відомого як *Souls-like* (або *Soulsborne*), аналогічно тому, як з давньої гри *Rogue* виник жанр *Roguelike*. Проте, відмінність полягає в тому, що в *Souls-like* іграх імітація є менш жорсткою, і часто ці ігри можуть перетинатися з іншими жанрами, подібно тому, як ігри з уклоном у відкритість та симуляцію відносяться не лише до жанру *RPG*, а жанр *Roguelite* допускає упущення деяких рогаєликових правил, таких як пошаговість і постійна смерть[5].

Крім того, визначення *Souls-like* не обмежується лише геймплеєм, як у багатьох інших чисто ігрових жанрах, а також включає оповідання, сюжетні елементи і навіть оточення (сеттинг). Таким чином, *Souls-like* ігри створюють атмосферний і невимушений досвід для гравців, дозволяючи їм поглибитися в ігровий світ і насолоджуватися захоплюючою історією. Жанр *Souls-like* став унікальним і визнаним у гральній спільноті за своєю складністю, атмосферою та унікальним ігровим досвідом, що приваблює як новачків, так і досвідчених гравців.

Елементи *Souls-like* ігр (також відомих як *Soulsborne*) – це особливі риси і характеристики, які були запозичені або вплинули на цей жанр після виходу ігри «*Demon's Souls*» (2009) та серії «*Dark Souls*» (починаючи з 2011 року) від *FromSoftware*.

Жанр «*Souls-like*» (Соулс-подібні) характеризується кількома основними компонентами:

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		15

1. Висока складність (Хардкор): Головною особливістю «*Souls-like*» ігор є їхня велика складність, де гравцеві доводиться помирати часто та багато разів. Кожну смерть гравець сприймає як корисний досвід, який допоможе йому подолати складні випробування. Гра також наказує гравця за смерті, зменшуючи гроші, характеристики або інші ресурси, за якими доведеться повертатися на місце смерті, пробігаючи повторно через ворогів та ловушки.

2. Навчання через помилки: Гравцям дозволяється робити помилки і вчитися на них. Відсутність підказок та посібників заохочує експериментувати та виявляти слабкі місця ворогів.

3. Сюжет за допомогою підказок (Синдром Скотта Коутона[6]): В «*Souls-like*» іграх сюжет відтворюється за допомогою фрагментів інформації з описів предметів та фраз в довгих діалогах з різними персонажами-*НПС* на протязі всієї гри. Головний сюжет не подається одразу, гравець сам збирає розповідь з дрібниць, що часто вимагає звертати увагу на деталі. Відсутність чіткого направлення та можливість вибору маршруту робить ігровий процес більш свободним.

4. Темний фентезійний сеттінг: Зазвичай «*Souls-like*» ігри розгортаються в мрачних світах, що далеко відповідають традиційному фентезі, або мають елементи кіберпанку з депресивною атмосферою. Це кровожадні та безжалісні світи, де історія постійно повторюється, і персонажі змушені стикатися зі смертю та вічністю.

5. Полувідкритий світ з безліччю перехідних шляхів: «*Souls-like*» ігри мають світ з багатьма виходами, обмеженими дверима, які можуть бути відкриті тільки за допомогою ключа або перемогою могутніх противників. Це надає іграм елементи метроїдванії, але головний шлях блокується сюжетними ключами або фізичними перешкодами, що стимулює гравця досліджувати світ та використовувати свою кмітливість для перемоги.

«*Souls-like*» ігри призначені для відчуття справжньої досягненості, вимагаючи від гравців досконалості у грі та розвитку навичок. Цей жанр здобув

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

великий успіх у гральній спільноті завдяки своїм унікальним характеристикам та привабливій атмосфері[7].

Другорядні компоненти жанру «*Souls-like*»:

1. Неординарна валюта: Зазвичай у «*Souls-like*» іграх існують нестандартні гроші або енерговалюти, які можна витратити не тільки на покупку предметів, але й на апгрейди, що не пов'язані зі збільшенням властивостей персонажа або послугами. Це додатково спонукає гравця уважно розпоряджатися ресурсами і обмірковувати свої дії.

2. Безособовий головний герой: У «*Souls-like*» іграх головний персонаж може бути безликим та необраним або обраним самим гравцем. Часто ніхто не пояснює, чому персонаж здійснює свою пригоду, що дає можливість гравцеві самому домислювати мотивацію свого героя. Крім того, сюжетні дії та злодіяння персонажа також можуть лягти на плечі гравця.

3. Гайди та секрети: «*Souls-like*» ігри, зокрема в наслідок впливу японських розробників, можуть містити багато незрозумілих секретів та хитромудрих моментів. Ложні стіни, таємні проходи та непомітні деталі можуть втратитися без допомоги гайдів. Це створює виклик і заохочує досліджувати гру більш детально.

4. Кожен – склянка: В «*Souls-like*» іграх, як гравці, так і вороги можуть швидко померти, але не просто так. Гравцеві доводиться уникати атак, підходити з певної відстані або блокувати, і танкувати прямі удари стає великим ризиком. Гармонія та розумне використання умінь та атак стають ключем до успіху.

5. Проста та примітивна бойова система: Незважаючи на високу складність, «*Souls-like*» ігри мають просту бойову систему, яку гравці можуть освоїти досить швидко. Удари можуть бути слабкими або сильними, а ухилення потрібно спамити, перш ніж з'явиться можливість нанести удар. Це більше зорієнтовано на правильний таймінг та розсудливість, а не на реакцію та динаміку.

6. Обмеженість точок збереження та аптечок: «*Souls-like*» ігри часто обмежують кількість точок збереження та кількість доступних аптечок. Гравцю

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Дія гри, як і в попередніх частинах серії, відбувається у світі темного фентезі, Санктуарія, а події розвиваються навколо боротьби армії Небес з арміями пекла за мир Санктуарія. Персонажі гравців не є прямими послідовниками цих фракцій, проте тяжіють до сил Небес, оскільки армії пекла прагнуть поневолити і зруйнувати Санктуарій - їхній рідний світ[8].

Геймплей «*Diablo III*» базується на класичних принципах жанру *Action RPG* (рольової гри з елементами екшену), але з додатковими удосконаленнями та інноваціями, які роблять гру вельми захоплюючою та різноманітною. Ось деякі ключові аспекти геймплею «*Diablo III*»:

1. Збирання здобичі: Головний аспект геймплею - це збирання здобичі. Гравці мають можливість взаємодіяти з різноманітними предметами, збирати золото, знаходити різні види зброї, броні, аксесуарів та різноманітних ресурсів. Це дозволяє гравцям постійно покращувати свого героя, змінюючи його характеристики та здібності.

2. Розвиток персонажа: Кожен клас персонажа має свою унікальну систему навичок та здібностей. Гравці можуть вибирати, які навички розвивати, і створювати унікальний стиль гри. Протягом гри персонаж отримує досвід, що дозволяє покращувати його здібності та статистику.

3. Різноманітність ворогів: Гра пропонує широкий спектр ворогів - від монстрів та демонів до босів зі складними тактиками бою. Кожен тип ворога має свої характеристики та слабкі точки, що вимагає від гравця адаптації та вибору стратегії.

4. Кампанія та завдання: Гра має розгалужену сюжетну кампанію з численними місіями та завданнями. Гравці будуть досліджувати різноманітні місця, виконувати різні завдання, розкривати історію Санктуарія та боротися зі злом.

5. Множинний гравець та кооперація: Гра пропонує можливість грати як в одиночному режимі, так і спільно з іншими гравцями. Кооперативний режим дозволяє гравцям об'єднатися для подолання ворогів та завдань, отримуючи при цьому більше досвіду та здобичі.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1.3.2 «The Legend of Zelda»

«The Legend of Zelda» – це відома серія відеоігор, розроблена компанією *Nintendo*. Серія дебютувала в 1986 році і стала однією з найуспішніших і впливових серій в історії відеоігор(рис 1.2). Головний режисер та творець серії – Шигеру Міямото, який також стоїть за іншою популярною серією від *Nintendo* – «*Super Mario*».

Основна ідея «*The Legend of Zelda*» полягає в тому, щоб гравці брали на себе роль героя на ім'я Лінк та вирушали у подорож через фантастичний світ Хайрул, долати перешкоди, розв'язувати головоломки, збирати здобич та рятувати принцесу Зельду від злого володаря Ганона. Серія славиться своєю загадковою атмосферою, епічними пригодами та складними головоломками[9].



Рис. 1.2 – Скріншот ігрового процесу гри «The Legend of Zelda»

Основні риси геймплею «*The Legend of Zelda*»:

1. Відкритий світ: Багато ігор в серії мають великі та дослідницькі світи, де гравці можуть вільно переміщуватися, розкривати таємниці та знаходити нові області.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		20

2. Зброя та інструменти: Лінк використовує різноманітні зброю, таку як мечі, луки, бумерани, для боротьби з ворогами. Також гравці отримують спеціальні інструменти, які допомагають розкривати головоломки та перемогати перешкоди.

3. Головоломок: Гра регулярно пропонує гравцям різноманітні головоломки, що вимагають логічного мислення та кмітливості для їх вирішення.

4. Великі боси: Кожна гра в серії має низку складних босів, з якими гравці повинні зіткнутися у бою та знайти їх слабкі точки для перемоги.

5. Епічна історія: Кожна гра розповідає унікальну історію, де герой бореться зі злом та знаходить способи врятувати світ.

6. Магічні елементи: Серія відома наявністю магії, магічних артефактів та елементів, що додають світам серії чарівності та фентезі.

«Зельда» – це не лише серія відеоігор, але й важливий культурний феномен, який вплинув на весь геймінговий світ. Її елементи стали натхненням для численних інших ігор та навіть інших медійних форматів.

1.3.3 «The Elder Scrolls»

«The Elder Scrolls» – це інша видатна серія рольових відеоігор, розроблених компанією *Bethesda Game Studios*. Серія дебютувала у 1994 році грою «The Elder Scrolls: Arena» і стала відомою своїм великим відкритим світом, глибокими історіями та великою свободою вибору для гравців(рис 1.3).

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		21



Рис. 1.3 – Скріншот ігрового процесу гри «*The Elder Scrolls: Skyrim*»

Основні особливості та риси геймплею «*The Elder Scrolls*»:

1. Відкритий світ: Однією з ключових характеристик серії є великі та деталізовані відкриті світи. Гравці мають можливість вільно досліджувати ці світи, зустрічати різноманітних персонажів, виконувати завдання та впливати на події в грі.

2. Вільний вибір і галузевість: Гравці можуть створювати персонажа за своїми вподобаннями та обирати, яким чином розвивати його навички. Також гра пропонує велику кількість завдань та сюжетних ліній, що дозволяє гравцям визначати свій шлях у грі.

3. Система рівнів та навичок: Гра пропонує систему розвитку персонажа через збирання досвіду, покращення навичок та виконання завдань. Чим більше гравець використовує певну навичку, тим більш він удосконалюється в ній.

4. Глибока історія та фентезійний світ: У світі «*The Elder Scrolls*» розгортаються епічні історії про війни, інтриги, долі персонажів та загадки давніх часів. Світ серії – Тамріель – багатий на різноманітні раси, культури, міфи та легенди.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		22

5. Відкритість до модифікацій: Серія завжди була відкритою для модифікацій гравців, що дозволяє створювати нові пригоди, персонажів, предмети та впроваджувати їх у гру.

«*The Elder Scrolls*» це серія, що пропонує гравцям глибокий та іммерсивний геймплей, дозволяючи зануритися у фентезійний світ, стати його частиною та обирати свій власний шлях. Останні ігри серії, такі як «*The Elder Scrolls V: Skyrim*», отримали широке визнання як одні з найкращих *RPG* та відеоігор взагалі.

1.3.4 «*Final Fantasy XV*»

«*Final Fantasy XV*» – це японська рольова відеогра, розроблена та видана компанією *Square Enix*. Ця гра є часткою легендарної серії «*Final Fantasy*», яка вже понад три десятиліття є однією з найвпізнаваніших та найуспішніших в історії відеоігор.

«*Final Fantasy*» – це франшиза рольових відеоігор, яка вперше побачила світ у 1987 році завдяки роботі та візіонерству Хіронобу Сакагучі. Серія стала відомою своєю глибокою сюжетною лінією, візуальною естетикою та інноваційним геймплеем. Кожна гра в серії розповідає унікальну історію, розташовану в фентезійних світах, де герої вирушають у подорожі, виконуючи завдання та стикнутися з випробуваннями.

«*Final Fantasy XV*» була анонсована у 2006 році як «*Final Fantasy Versus XIII*». Протягом багатьох років гра проходила через різні зміни, і вона вийшла на світовий ринок в 2016 році. Це була одна з найбільш очікуваних ігор в історії франшизи.

Серія «*Final Fantasy*» славиться великою кількістю назв, кожна з яких відрізняється своєю унікальною історією, персонажами та геймплеем. «*Final Fantasy XV*» стала однією з найбільш сучасних ігор в серії, поєднавши класичні елементи рольових ігор із сучасною графікою та динамічним бойовим геймплеем.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		23

5. Соціальні взаємодії: Однією з особливостей гри є спеціальна мобільна додаткова гра «*Justice Monsters Five*», яку персонажі гри можуть грати внутрішньо.

6. Графіка: «*Final Fantasy XV*» вражає своєю графікою та деталізацією світу. Красиві пейзажі, реалістичний дизайн персонажів та ефекти допомагають створити неперевершений візуальний досвід.

Ця гра набула популярності завдяки своєму емоційному сюжету, глибокому геймплею та прекрасній атмосфері. «*Final Fantasy XV*» відображає дух серії «*Final Fantasy*», вносячи одночасно нові ідеї та зберігаючи традиційні елементи[10].

1.3.5 «*Cyberpunk 2077*»

«*Cyberpunk 2077*» – це науково-фантастична відеогра від польської компанії *CD Projekt Red*, випущена в 2020 році. Гра базується на настільній рольовій грі «*Cyberpunk 2020*» та пропонує гравцям зануритися у віртуальний світ майбутнього, де технології і біоімпланти об'єдналися зі злочинністю та політичною корупцією(рис 1.5).

У «*Cyberpunk 2077*» гравець виступає у ролі Ві, наємного наємника з міста Найт-Сіті (*Night City*), мегаполісу відкритого світу, де технологія і кримінал поєдналися в моторошному синтезі. Гра пропонує глибокий наративний досвід, відкритий світ, величезний вибір взаємодії та можливість впливати на розвиток сюжету за допомогою своїх рішень.

Основною характеристикою «*Cyberpunk 2077*» є його насичений світ. Місто Найт-Сіті вражає масштабами та деталями, атмосферою та динамічністю. Гравці можуть вільно пересуватися по місту, взаємодіяти з його мешканцями, виконувати різноманітні завдання та розкривати таємниці, що приховуються за кожним кутом.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		



Рис. 1.5 – Скріншот ігрового процесу гри «Cyberpunk 2077»

Однією з унікальних особливостей гри є можливість налаштовувати головний персонаж за своїми вподобаннями. Гравці можуть обирати вигляд, стиль гри, характерні риси, а також використовувати різноманітні біоімпланти для покращення своїх можливостей. Такий підхід дозволяє створити унікального персонажа, який відображатиме стиль гри кожного гравця[11].

Однак випуск «Cyberpunk 2077» був супроводжений великою кількістю технічних проблем та недоробок, особливо на консольних платформах, що призвело до негативного сприйняття деякою частиною гравців. Компанія *CD Projekt Red* віддано працювала над виправленням цих недоліків через патчі та оновлення.

У підсумку, «Cyberpunk 2077» - це гра, яка спробувала створити глибокий нарративний досвід у науково-фантастичному світі, де гравці можуть впливати на хід сюжету та досліджувати живий та деталізований відкритий світ майбутнього.

1.4 Наявність обов'язкових елементів *souls-like* ігор в іграх жанру «Action RPG»

Розглянемо таблицю, яка відображає наявність обов'язкових елементів *souls-like* ігор в іграх жанру «Action RPG»

					KPM.KI.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		26

Таблиця 1.1.

Наявність класичних елементів *souls-like* ігор в іграх жанру «*Action RPG*»

Гра	Висока складність	Навчання через помилки	Сюжет за допомогою підказок	Темний фентезійний сетінг	Полувідкритий всесвіт з багатьма перехідними шляхами
<i>Diablo III</i>	-	-	-	+	-
<i>The Legend of Zelda</i>	-	-	-	-	+
<i>The Elder Scrolls</i>	-	-	-	-	+
<i>Final Fantasy XV</i>	-	-	-	-	+
<i>Cyberpunk 2077</i>	-	-	-	+	+

Як видно з таблиці, жодна з перерахованих ігор не володіє багатьма цікавими елементами жанру *Souls-like*, але деякі з них можуть привнести багато нових відчуттів в ігри жанру «*Action RPG*»

1.5 Постанова завдання

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та розробка гри жанру «*Action RPG*» з елементами *souls-like*.

Основний функціонал та контент, що необхідно розробити:

1. Створення проектної документації.
2. Створення унікального ігрового контенту.

					KPM.KI.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		27

3. Впровадження елементів *souls-like* в *Action RPG* гри.
4. Розробка ігрового світу.
5. Розробка демонстраційної версії гри.
6. Компіляція та тестування демонстраційної версії гри.

Висновок до першого розділу

1. У результаті аналізу ігор жанру *Action RPG* та *souls-like* були виявлені ключові особливості обох жанрів, які можна успішно комбінувати для створення цікавої гри яка дає виклик гравцям.

2. Встановлено основні завдання, які необхідно виконати для досягнення мети роботи та визначено загальний напрямок розробки проекту.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 2

ПРОЕКТУВАННЯ

2.1 Вступ

Події у грі розгортаються в уявному і деталізованому світі, де головний герой стикається з власною амнезією і повинен відновити свою ідентичність, розгадати таємниці навколишнього світу і знайти своє місце в цьому незвичайному місці. Під час своєї подорожі він зустрічає страшних ворогів і стикається з викликами, які спонукають його вдосконалювати свої навички та збирати різноманітні ресурси.

Однією з найважливіших особливостей гри є глибока система крафту, яка надає гравцеві можливість створювати та вдосконалювати різні предмети, включаючи броню, зброю, аксесуари, їжу та магичні артефакти. Кожен створений предмет має велике значення для виживання та подолання ворогів, і гравець повинен постійно покращувати свою зброю та інвентар, щоб вижити в цьому небезпечному світі.

Світ гри складається з темних місць із своєю таємничою історією, запущених підземеллів, де ховаються небезпечні монстри, а також великих дерев і полонин, які служать домівками для величезних драконів. Всі ці локації створюють непередбачуваний світ, де кожна зустріч із ворогами або подорож до екзотичних регіонів може вести до захоплюючих відкриттів та випробувань.

Серед ворогів гри можна зустріти хитрих темних магів, небезпечних монстрів у болотах і жахливих драконів, які володіють полями і лісами. Кожен ворог вимагає від гравця розробки власних тактик і використання різноманітних навичок для подолання небезпеки.

Окрім цього, в грі існує система вдачі, яка впливає на ігровий процес. Чим вищий рівень вдачі героя, тим рідше ресурси випадають з ворогів, а також з'являються нові, більш цінні ресурси. Ця система створює додатковий рівень

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

стратегії для гравця, оскільки він повинен розвивати свою вдачу, щоб отримувати доступ до рідкісних ресурсів та покращувати свій інвентар.

2.2 Жанр та аудиторія гри «*Infinity in Silence*»

Гра «*Infinity in Silence*» належить до жанру *Action RPG* і відзначається впровадженням ключових елементів, характерних для *souls-like* ігор.

Вона призначена для дорослої аудиторії, основною частиною якої є гравці віком від 14 років і старше. Гра містить високий рівень складності та вимагає від гравця глибокого стратегічного мислення та заглиблення в механіки.

Середній час, який гравці можуть витратити на одну ігрову сесію в «*Infinity in Silence*» становить приблизно 2-3 години. Це дає можливість гравцям зануритися в ігровий світ на довший час і розвивати свого персонажа, досліджуючи складні завдання та головоломки гри.

Гра «*Infinity in Silence*» призначена виключно для мобільних телефонів і створена для тих, хто шукає високоякісний ігровий досвід на цій платформі. Її складність, механіки та інтенсивний геймплей зроблять її цікавою для гравців, які цінують розробку персонажа та непередбачуваність.

Така мобільна гра може знайти своїх прихильників серед гравців, які люблять проводити час, граючи на своїх смартфонах та планшетах, і шукають глибокий і атмосферний ігровий досвід у подорожі чи вдома.

2.3 Основні особливості гри «*Infinity in Silence*»

1. Головний герой гри «*Infinity in Silence*» – загадковий скелет, який прокидається біля вироїни могили і не має жодних спогадів про своє минуле. Гравцям належить допомогти герою розгадати таємниці свого минулого, відновити свою ідентичність та вибороти своє місце в небезпечному світі гри.

2. Глибока система крафту. Гра надає гравцю можливість створювати та покращувати різні предмети, включаючи броню, зброю, аксесуари, їжу та магичні артефакти. Кожен створений предмет має велике значення для виживання та успішного подолання ворогів. Гравець повинен постійно покращувати свою зброю та інші предмети, щоб вижити в цьому ворожому світі та розвивати свого персонажа.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

3. Відкритий світ з різними локаціями. Гра містить різноманітні локації, включаючи покинуте місто, загадкові підземелля, ліси, поля і болота. Кожна локація має свою власну історію, ворогів та секрети. Відкритий світ сприяє дослідженню та взаємодії гравців із навколишнім середовищем.

4. Різноманітність ворогів. У світі «*Infinity in Silence*» гравці стикаються з хитромудрими темними магами, небезпечними монстрами в болотах, живими драконами на полях та іншими ворогами, що розповсюджуються по різних локаціях. Кожен ворог вимагає від гравця розробки власних тактик та використання різноманітних навичок для подолання небезпеки.

5. Система вдачі. Гра також включає систему вдачі, яка впливає на випадання ресурсів та якість предметів. Чим вищий рівень вдачі у гравця, тим рідше зустрічаються ресурси, але можна знайти рідкісні ресурси та матеріали для крафту. Гравець може підвищувати свій рівень вдачі, щоб отримувати кращі ресурси та поліпшувати свої предмети.

6. Складна бойова система в реальному часі. Гра пропонує інтенсивні бої в реальному часі, де головний герой повинен використовувати свої навички бою, включаючи магію та ближній бій, для подолання ворогів. Вдосконалення навичок і зброї грає важливу роль у виживанні героя.

7. Мобільна гра на тривалий час. Гра призначена для мобільних телефонів та пропонує ігрові сесії тривалістю 2-3 години, надаючи гравцям можливість глибоко зануритися у світ «*Infinity in Silence*» в будь-якому місці і в будь-який час.

2.4 Опис гри

2.4.1 Хід гри

Великий ліс, простягнутий майже до нескінченності, вбирає в себе силу та таємниці. Вирушайте в епічну *Action RPG* подорож, що зміщує в собі елементи *Souls-like* та захоплюючу атмосферу.

Основне завдання гравця – зібрати унікальний амулет та відкрити загадкову скриню, яка є ключем до виходу із завороженого лісу. Цей амулет, обладнаний темними силами, є ключем до виходу з лісу.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		31

2.4.2 Ігрове оточення

Гра зачаровує своїми різноманітними ігровими локаціями, кожна з яких пропонує унікальне та захоплююче оточення для гравця. Великі поля розкривають широкі простори, де можна виявитися обличчям до обличчя з численними ворогами та випробувати свої навички ближнього та дальнього бою.

Темні та загадкові ліси манять гравця густими хащами та таємничими стежками, де кожен крок може призвести до зустрічі з небезпекою чи відкриттям схованок та секретів. Підземелля, сповнені таємниць та небезпек, відкривають перед гравцем стежки в невідоме, де чекають загадкові вороги та скарби.

Занедбані дерев'яні поселення та розбиті дерев'яні будівлі створюють атмосферу покинутості та таємниці. Кладовища, оброслі туманом, приховують в собі темні секрети та роблять виклики для сміливих та відважних(рис. 2.1).

Прокляті місця, населені страшними істотами, стають випробуванням для гравців, які мають сміливість вирушити в найнебезпечніші території світу гри.

Графічний дизайн кожної локації та уважно пророблені деталі створюють живописні пейзажі, додаючи глибину та реалізм кожному кутку фентезійного світу гри(рис. 2.2). Стилізований дизайн у 3D форматі з елементами піксельного мистецтва додає унікальний характер грі, створюючи неповторний візуальний досвід для гравців.



Рис. 2.1 – Зображення дизайну гри(Поруч з одним із босів).

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		33



Рис. 2.2 – Зображення дизайну гри(Початкова локація).

В грі присутнє багато різноманіття ігрових локацій, кожна з яких має свою власну характерну палітру кольорів. На широких полях росте квітуча рослинність, створюючи атмосферу світла та кольору. Підземелля, населені страшними істотами, мають темні тони, що додає загадковості та напруги.

Занедбані дерев'яні поселення відтворюють відчуття старовини та розпаду, де вигорілі плями та обриси будівель підкреслюють атмосферу покинутості. Кладбища, обтяжені туманом та обрамлені темними каменями, створюють враження загадкових інших світів. Прокляті місця, де відтінки сірого та чорного підкреслюють атмосферу небезпеки та загрози. Кожна локація має свою унікальну кольорову палітру, яка поглиблює іммерсію гравця та робить світ гри ще більш захопливим.

Це надає гравцеві можливість поглибитися в атмосферу кожного регіону, відчуваючи його унікальну енергію та взаємодіючи із створеним світом.

2.4.3 Штучний Інтелект

Ігровий штучний інтелект (ШІ) – набір програмних методик, які використовуються у комп'ютерних іграх для створення ілюзії інтелекту у поведінці персонажів, керованих комп'ютером. ШІ, крім методів традиційного

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		34

штучного інтелекту, включає також алгоритми теорії управління, робототехніки, комп'ютерної графіки та інформатики в цілому[12].

У грі, реалізований штучний інтелект, який визначає поведінку ворогів. Кожен ворог має власний радіус атаки та радіус погляду, що робить їх поведінку більш реалістичною та тактичною(рис. 2.3). Вороги можуть прислідувати гравця певний час, якщо той використовує дистанційні атаки чи наносить удари магією здалеку, додаючи стратегічний елемент до гри.

Крім того, вороги здатні патрулювати свою територію в певному радіусі, реагуючи на зміни в навколишньому середовищі(рис. 2.4). Це створює враження живого та реального світу, де вони мають свої унікальні тактики та стратегії для взаємодії з гравцем.

У грі, деякі вороги, такі як павуки, володіють унікальною поведінкою. Їхня тактика полягає в тому, що вони можуть вибрати старшого члена групи і слідувати за ним, переслідуючи його і захищаючи, якщо той відійшов від групи. Це створює ілюзію взаємодії та захоплює гравця, роблячи павуків більшим викликом у бою та додаючи стратегічного елемента до взаємодії з цими ворогами.

Такий підхід робить гру більш динамічною та варіативною, вимагаючи від гравця не тільки бойових навичок, але й стратегічного мислення при взаємодії з різними видами ворогів.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		35

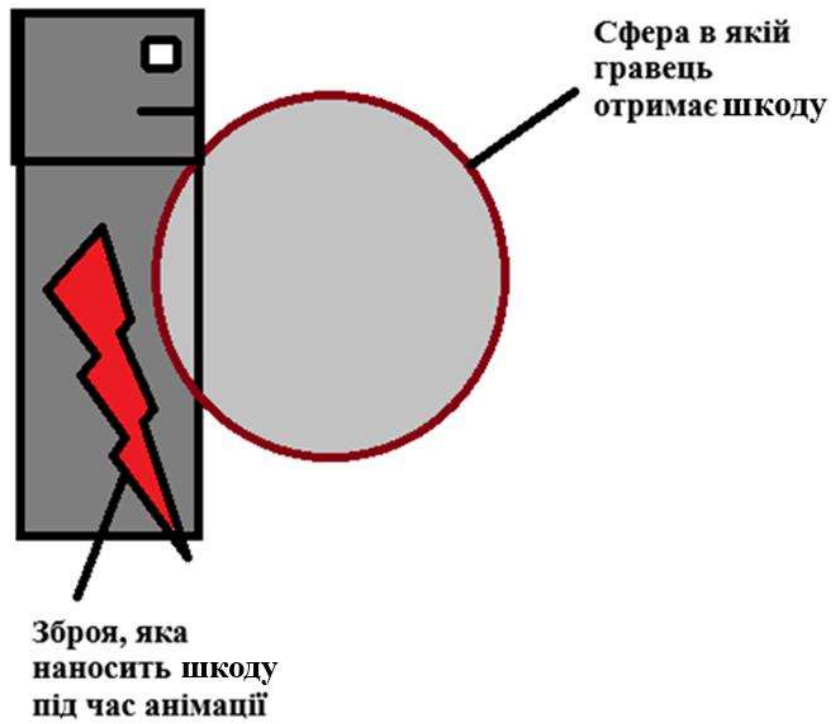


Рис. 2.3 – Радіус ураження по гравцю.

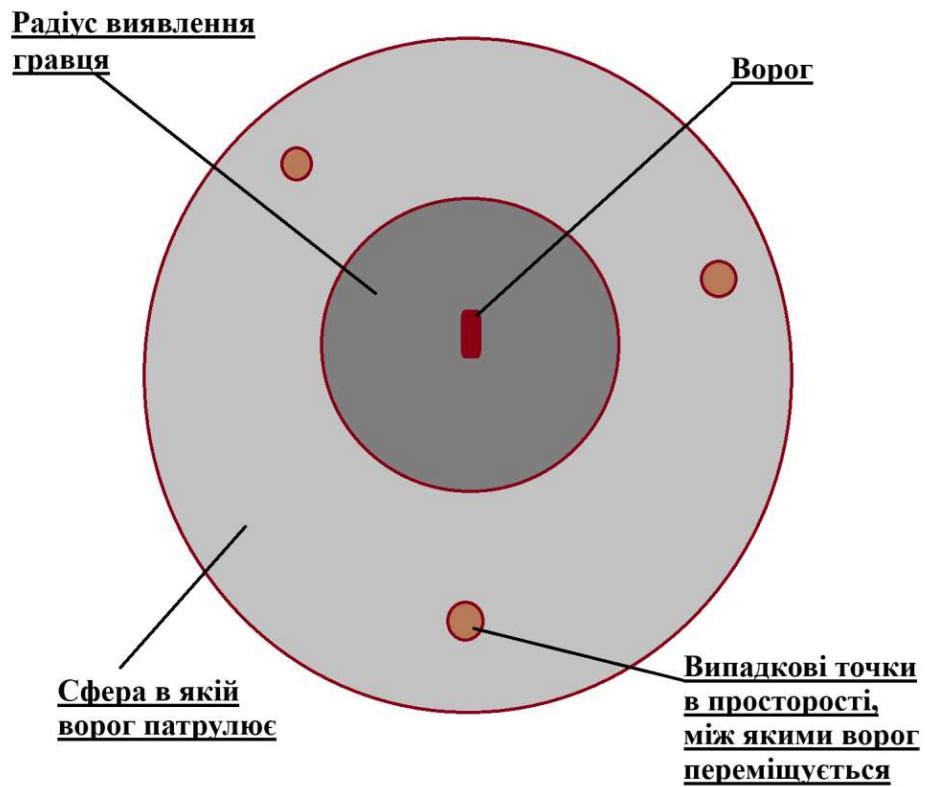



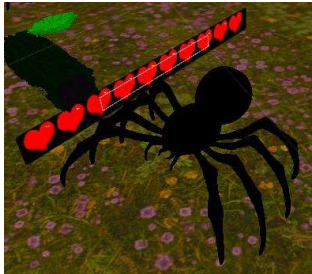

Рис. 2.4 – Радіус, в якому гравець буде помічений, та сфера патрулювання.

2.4.4 Вороги у грі





Вороги в грі варіюються за своїм розміром, швидкістю та атаками. Від скелетів-привидів з повільними, але сильними ударами до малих павуків і вражаючих босів. Різноманітність ворогів створює динамічну та захоплюючу геймплейну обстановку, де гравцеві слід використовувати різні стратегії для успішного подолання кожного ворога.

Таблиця 2.2




Вороги у грі та їх характеристики.

Ворог	Життя (HP)	Шкода	Швидкість бігу	Швидкість атаки	Радіус атаки
 <p>Рис. 2.5 – Скелет-привид</p>	150	25	2	Низька	1
 <p>Рис. 2.6 – Малий павук</p>	100	5	3	Низька	0.6
 <p>Рис. 2.7 – Павук Альбінос</p>	250	25	5	Низька	1.2

Продовження таблиці 2.2

Ворог	Життя (HP)	Шкода	Швидкість бігу	Швидкість атаки	Радіус атаки
 <p>Рис. 2.8 – Великий Троль</p>	700	60	6	Середня	2
 <p>Рис. 2.9 – Малий Зелений Троль</p>	350	35	10	Велика	1.33
 <p>Рис. 2.10 – Польовий дракон</p>	300	70	6	Середня	2.89
 <p>Рис. 2.11 – Зелений дракон</p>	350	35	8-9	Велика	2.5

Продовження таблиці 2.2

Ворог	Життя (HP)	Шкода	Швидкість бігу	Швидкість атаки	Радіус атаки
	400	70	7	Середня	1.33
Рис. 2.12 – Темний чаклун					
	1500	500	15	Дуже велика	3.5
Рис. 2.13 – Бос Смерть					
	3500	300	9	Середня	8
Рис. 2.14 – Бос, гігант дракон					

У грі розгортається захопливий світ з різноманітними ворогами, кожен з яких вражає своєю унікальною персоналізацією та стилем бою. Зелений дракон розгортає свої крила в швидких атаках, викликаючи у гравців захоплення його

елегантністю. Польовий дракон, навпаки, завдає широких удачних ударів лапою, висвітлюючи свою силу та впевненість. Чаклуни та Голіми вражають стратегічними ходами та середнім радіусом атаки, демонструючи свої магічні та фізичні здібності.

Кожен ворог викликає у гравця відчуття унікальності, а анімації додають глибину. Від елегантності до міці, вороги в грі створюють захоплюючий досвід, де кожен бій – це новий виклик та можливість розгортати різні стратегії для подолання всіх труднощів.

Штучний інтелект ворогів створює вражаюче реалістичні та навіть тактичні бої. Вороги ведуть патрулювання та рухаються по власним територіям з врахуванням свого часу ходьби та періодів стояння, що призводить до натурального вигляду їхніх рухів.

Враховуючи реакції на атаку гравця, інтелект ворогів проявляється в переслідуванні гравця, який використовує магію здалеку. Це надає гравцеві можливість використовувати стратегічні підходи, такі як вдале використання магії для віддаленого враження і відволікання ворогів.

Особливо цікаво, що два маленькі павуки віддано переслідують павука Альбіноса, що створює враження певного рівня кооперації та взаємодії серед ворогів. Це додає глибини геймплею та робить інтелект ворогів більш реалістичним і захоплюючим для гравців.

2.4.5 Зброя, та крафт в грі

У грі доступно понад 80 різноманітних предметів, кожен з яких виконує свою унікальну роль. Усі предмети розділяються на 9 категорій, кожна з яких відіграє важливу роль у розвитку та виживанні гравця:

1. Головний слот (*Head*): Предмети, що надають характеристики для голови гравця, такі як шоломи або магічні капелюхи(рис. 2.15).



Рис. 2.15 – Предмети для голови

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		



Рис. 2.20 – Додаткові аксесуари

7. Ноги (*Legs*): Обладнання для ніг, таке як поножі або магичні черевики(рис. 2.21).



Рис. 2.21 – Взуття для ніг

8. Використовувані предмети (*Usable Items*): Предмети, які можна використовувати, такі як зілля або їжа. Зілля надають тимчасові бонуси, а їжа відновлює здоров'я(рис. 2.22).



Рис. 2.22 – Їжа та зілля

9. Предмети для крафту (*Crafting Items*): Предмети, які використовуються для створення нових предметів та покращення обладнання(рис. 2.23).

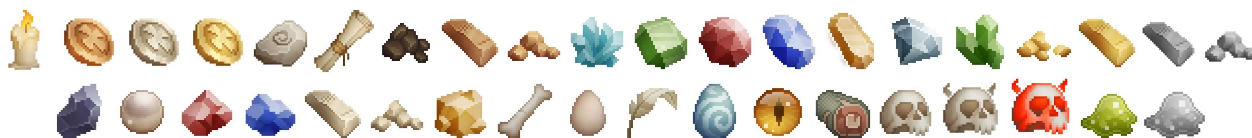


Рис. 2.23 – Предмети для крафту та інші ресурси

Знищення ворога призводить до випадіння 3-4 різноманітних предметів, роблячи бої важливою частиною збирання ресурсів та покращення персонажа. Крім того, в світі гри також можна знайти інтерактивні предмети які можна підібрати, такі як яблука (звичайні та зелені) під деревами, дерево для крафту та гриби.

Зокрема, ігровий інвентар має сім слотів для екіпіровки, в кожному з яких можна розмістити предмет, що дає певні характеристики. Гравець може

ефективно використовувати ці предмети, розміщуючи їх на різних частинах тіла, таких як голова, тіло, магічна зброя, зброя ближнього бою, амулет, аксесуар та ноги(рис. 2.24).

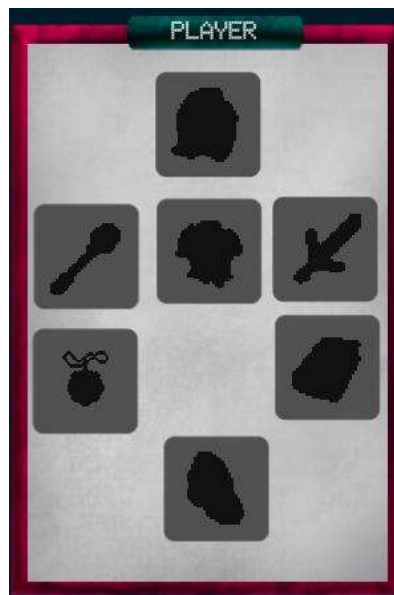


Рис. 2.24 – Слоти для екіпіровки

Усі сім основних предметів для слотів в грі мають чотири види характеристик: шкода в ближньому бою, магічний шкода, здоров'я та вдача. Вдача являється важливою, оскільки чим вона вища, тим більше шансів отримати рідку річ, і тим менше ймовірність отримати звичайний предмет. На високих рівнях гри гравцю доведеться вміло комбінувати різні предмети, щоб отримати саме той рівень вдачі, який потрібен, надаючи гравцям можливість вдосконалення свого персонажа та прийняття стратегічних рішень для досягнення максимальної ефективності у бою.

Крафт в грі є важливою складовою, що надає гравцям можливість комбінувати та поєднувати різні речі для створення більш потужних предметів. Амулети в цьому випадку відіграють ключову роль, оскільки вони надають найбільші бонуси. Комбінуючи декілька амулетів, гравець може створити ще кращі предмети, що вносять суттєві поліпшення в характеристики його персонажа(рис. 2.25).



Рис. 2.25 – Вигляд крафту в грі.

У грі предмети надають не лише конкретні числові характеристики, але й впливають на них у відсотках. Це означає, що гравець може отримати не тільки фіксований бонус до своїх параметрів, але і відсоткові збільшення або зменшення, що робить гру більш гнучкою та стратегічною.

Такий підхід дозволяє гравцям більш глибоко вдаватися в розрахунки та оптимізацію свого персонажа. Вони можуть ефективніше вибирати предмети для комбінування та крафту, спираючись не лише на числа, а й на відсоткові зміни, що розширює можливості стратегій та геймплею.

2.4.6 Характеристики

Основні характеристики персонажа:

– *Strength (STR)*: Визначає фізичну силу персонажа, впливає на рівень звичайного шкоди ближнього бою;

– *Intelligence (INT)*: Визначає магічні здібності персонажа, впливає на рівень магічної шкоди;

– *Vitality (VIT)*: Визначає кількість здоров'я (*HP*) персонажа, впливає на його максимальне здоров'я;

– *Luck (LUCK)*: Визначає вдачу персонажа, впливає на ймовірність отримання рідкісних предметів.

Фіксовані характеристики:

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

– *Attack Speed* (Швидкість атаки): Швидкість, з якою персонаж може проводити атаки, визначається окремо для магічних і ближніх атак;

– *Movement Speed* (Швидкість руху): Рухома швидкість персонажа на карті, впливає на його мобільність;

– *Attack Range* (Радіус атаки): Визначає область атаки персонажа, де будь-що, що потрапляє в цей радіус, буде уражено його атаками.

Основні характеристики, такі як *Strength*, *Intelligence*, *Vitality* та *Luck*, відображають основні аспекти персонажа і взаємодіють із геймплеєм.

Додатково, система фіксованих характеристик з урахуванням різних видів атак (магічний і ближній бій) робить гру більш різноманітною, дозволяючи гравцеві адаптуватися до різних ситуацій у грі.

2.4.7 Відкритий світ

Гра у відкритому світі характеризується нелінійним дизайном геймплейного світу, де гравець може вільно рухатися по навколишньому середовищу, що складається з різноманітних областей та структур, які можна відвідати в будь-який момент. Гравці не обмежені конкретним шляхом, який вони повинні пройти, щоб дістатися до певного місця, хоча доступ до певних областей гри може бути отриманий лише після досягнення гравцем певної точки у грі. Відкритий світ може бути створений процедурно або створений наперед.

Дослідження становить серце дизайну відкритого світу. Гравці можуть отримати доступ до різних локацій, багато з яких мають свої власні біоми. Відкритий світ містить безліч корисних внутрігрових об'єктів, предметів для колекціонування і збору, а також неігрових персонажів, які реагують на ваші дії, а також геймплейний світ, який може динамічно змінюватися в залежності від ваших вчинків.

Ігри з відкритим світом, зазвичай, не мають рівнів зі стінами та замкненими дверима або невидимими бар'єрами в більш відкритих областях, які забороняють гравцеві виходити за їх межі. Гравці зазвичай не зіткнуться з екранами завантаження, які часто зустрічаються в лінійних рівнях, пересуваючись по

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		45

2.4.8 Платформа

Гра розроблена та адаптована для мобільних платформ, таких як смартфони і планшети. Це надає гравцям можливість насолоджуватися ігровим процесом на портативних пристроях та використовувати сенсорний екран для зручного управління персонажем. Гра оптимізована для роботи на різних моделях мобільних пристроїв, надаючи гравцям можливість насолоджуватися якісним ігровим досвідом незалежно від їхнього пристрою.

Таблиця 2.3

Системні вимоги гри

Характеристика	Мінімальні вимоги
Платформа	Мобільні пристрої
Операційна система	<i>Android</i> або <i>iOS</i>
Процесор	Чотирьохядерний, 1.5 ГГц
Оперативна пам'ять	Мінімум 2 ГБ <i>RAM</i>
Вільне місце на пристрої	Мінімум 1 ГБ
Роздільна здатність екрану	<i>HD</i> (1280x720) або вище
Сенсорний екран	Багатоточковий сенсорний

Ця таблиця надає короткий та чіткий огляд мінімальних системних вимог для гри. Це дозволяє користувачам легко перевірити сумісність свого пристрою перед завантаженням гри, забезпечуючи оптимальний ігровий досвід.

2.4.9 Впровадження елементів *souls-like* в *Action RPG*

Пропонується впровадити такі *souls-like* елементи в гру «*Infinity in Silence*»:

1. Динамічні битви в реальному часі: Динамічні битви в реальному часі в грі створюють неперервний потік емоцій та напруження. Гравець відчуває великий контроль над своїм персонажем, спроможність точно реагувати на рухи ворогів та швидко приймати стратегічні рішення. Анімації бойових прийомів і

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		47

реакції ворогів підкреслюють реалізм та динамічність боїв, стимулюючи гравця вдосконалювати свої навички та шукати нові, ефективні тактики.

2. Циклічний світ та система смерті. Циклічний світ та система смерті роблять не тільки виклик для гравців, але й додають аспекти вивчення та стратегії. Після смерті гравця світ повторно оживає, пропонуючи нові можливості для дослідження та прогресу. Збереження ресурсів та досягнень створює постійний потік відчуття досягнень, навіть у випадку невдачі. Гравець вчитиметься на своїх помилках, і кожна спроба вирішення викликів світу стає частиною захоплюючого процесу навчання та досягнень.

3. Високий рівень складності. Високий рівень складності внесе в гру елемент виклику та несподіваності. Вороги будуть вимагати від гравця не лише майстерності у бою, але й обдуманих стратегій. Навички ведення бою, здатність до адаптації та швидкі реакції стануть ключовими чинниками виживання. Смертельні наслідки за помилки гравця підвищать напругу і змусять його стежити за кожним кроком.

4. Безособовий герой та сюжет через підказки. Безособовий герой та сюжет через підказки створять унікальний досвід іммерсії. Гравець, керуючи загадковим безособовим героєм, відчує власну роль у відкритті та розгадуванні таємниць. Підказки, розташовані стратегічно в грі, будуть натхненням для гравця в пізнанні світу та розвитку сюжету. Цей підхід забезпечить інтригуючий наратив, розкриваючи історію крок за кроком, і створить унікальний досвід відкриття для кожного гравця.

2.5 Функціональна специфікація

2.5.1 Модель гри

Головне меню має наступний вигляд. При запуску гри, гравець потрапляє в основне меню, де перед ним розташована зруйнована будівля, що лише на мить нагадує про колись життєрадісне місце. Невелика піч з вогнем горить серед завалів, а поруч розташована кузня, яка чекає на нові творіння. На лівому боці

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		48

екрану гравець бачить гіда-привида, який спостерігає за ним з таємничою увагою, можливо, приховуючи свої власні таємниці.

Тут доступні три кнопки:

1. *Start Game* (Розпочати гру) – гравець обирає цю опцію, щоб розпочати свою пригоду в лісі, де колись процвітала ця зруйнована будівля. Мета полягає в проходженні сюжету, зустрічі з ворогами та знаходженні виходу з лісу.

2. *Tutorial* (Навчання) – опція для гравця, який хоче ознайомитися з правилами та механікою гри перед початком пригод. Тут гравець отримає навчання у вигляді схематичних рисунків, як користуватися інтерфейсом, виконувати атаки та взаємодіяти з предметами.

3. *Author* (Автор) – кнопка, що веде до інформації про автора гри, дозволяючи гравцеві дізнатися більше про розробників та творчий процес створення гри.

Після натискання кнопки «*Start Game*», гравець вирушає у свою подорож через ворожий ліс. Тут він зустріне ворогів, вирішуватиме головоломки та збиратиме різноманітні ресурси для поліпшення свого персонажа. Усе це веде до головного завдання – знаходження унікального амулета та виходу з лісу(рис. 2.27).

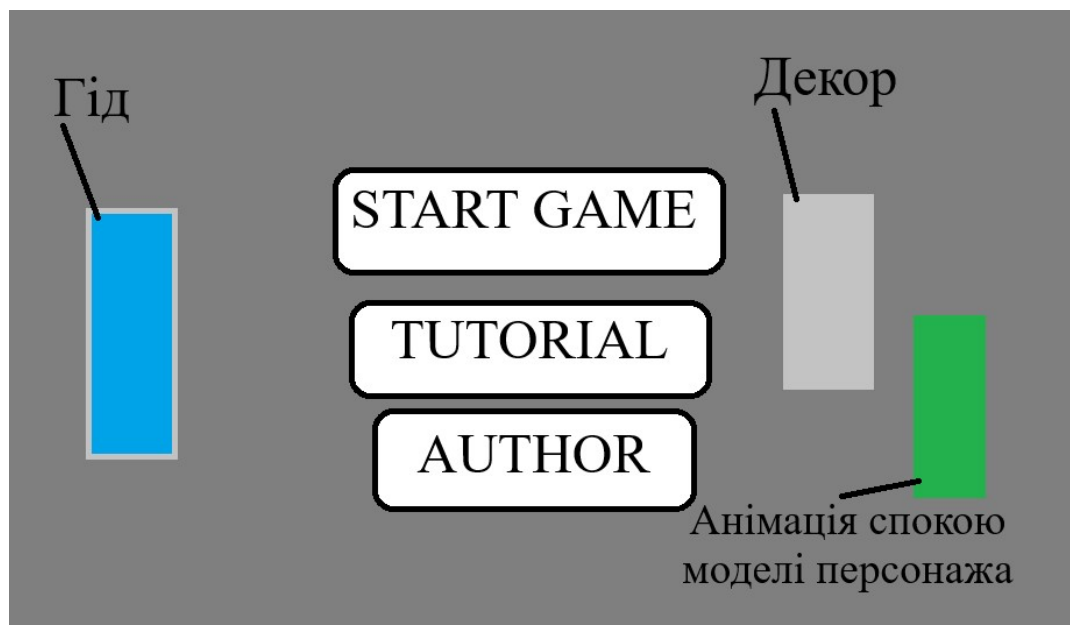


Рис. 2.27 – Дизайн зовнішнього вигляду меню.

2.5.2 Формули

Розроблена гра має деяку кількість важливих формул, розрахунок котрих необхідний для коректної роботи гри.

Оновлення швидкості і позиції розраховуються наступним чином:

Оновлення швидкості:

$$V=V+ G \cdot Dt \quad (2.1)$$

Оновлення позиції:

$$P=P+V \cdot Dt \quad (2.2)$$

Рух персонажа:

$$P=P+ _direction \cdot Dt \quad (2.3)$$

де:

P – Позиція персонажа в просторі (вектор).

V – Швидкість персонажа (вектор).

G – Сила гравітації (скаляр).

Dt – Крок часу (скаляр).

$_direction$ – Вектор напрямку руху персонажа (вектор).

Формули для випадкового випадіння предметів з ворогів(2.4):

$$\begin{aligned} r &\leq 65-L \\ r &> 65-L \ \&\& \ r \leq 90-L/2 \\ r &> 90-L/2 \ \&\& \ r \leq 99-L/4 \\ r &> 99-L/4 \ \&\& \ r \leq 110-L/6 \\ r &> 110-L/6 \end{aligned} \quad (2.4)$$

де:

r – випадкове число від 1 до 100;

L – вдача персонажа;

Формула для патрулювання ворогом території в деякому радіусі(2.5):

					KPM.KI.1.884-03.1.13	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$R = C + RS * RA \quad (2.5)$$

де:

R – випадкова точка у просторі.

C – центральна точка навколо якої буде патрулювання.

RS – випадкова точка у сфері.

RA – радіус.

2.6 Графіка та анімації

Таблиця 2.4

Графічні елементи

Елемент	Опис
Гравець (головний персонаж)	Анімований графічний образ головного персонажа гри, якого керує гравець. Включає всі дії та рухи героя, а також можливість взаємодії з іншими об'єктами та персонажами в грі.
Рослинність	Різноманітна флора та фауна, включаючи більше 15 видів дерев та інші рослини для створення природного ландшафту.
Каміння	Реалістично виглядаючі камені різних форм та розмірів, розміщені на головній карті гри.
Декор	Різноманітні декоративні елементи, такі як ящики, бочки, знаки на дорозі та інші об'єкти, як і додають деталі та атмосферу грі.
Елементи інтерфейсу	Різноманітні панелі, іконки та кнопки, які утворюють інтерфейс гравця та надають інформацію про стан гри.
Вороги	Графічне представлення ворожих персонажів, таких як павуки, дракони, живі скелети та інші, які становлять загрозу для гравця.

Анімацій Ворогів:

Анімація	Опис
Патрулювання та бігу	Анімації патрулювання та бігу ворогів.
Атака (фізична)	Різні анімації для фізичних атак ворогів в ближньому бою.
Атака (магічна)	Анімації для магічних атак та заклять, використовуваних ворогами.
Поглиблення шкоди	Анімація, яка відтворюється, коли ворог отримує значну шкоду.
Смерть та розпад	Анімації смерті ворога.

Висновок до другого розділу

1. Було створено концептуальний документ гри, необхідний для презентації видавцям чи інвесторам.

2. Був розроблений дизайнерський документ гри, що описує основні особливості гри.

3. Були запропоновані елементи *souls-like* ігор для впровадження в ігри жанру *Action RPG*.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Вибір і обґрунтування засобів розробки

Для реалізації проекту обрано ігровий рушій *Unity* версії 2021.3.19f1. *Unity* є кросплатформним середовищем розробки комп'ютерних ігор, розробленим американською компанією *Unity Technologies*. Заснований у 2005 році, цей рушій продовжує активно розвиватися, стаючи одним із найбільш використовуваних інструментів у сфері ігрової розробки.

Unity відзначається своєю універсальністю, дозволяючи створювати додатки для понад 25 різних платформ, включаючи особисті комп'ютери, ігрові консолі, мобільні пристрої, інтернет-програми та інші. Його основними перевагами є візуальне середовище розробки, міжплатформена підтримка та модульна система компонентів.

Парадоксальною властивістю *Unity* є його визнана спроможність задовольняти потреби як крупних, так і невеликих розробників. За допомогою цього рушія було створено тисячі ігор, застосунків і візуалізацій математичних моделей, охоплюючи широкий спектр платформ і жанрів. *Unity* використовується як великими розробниками, так і незалежними студіями[13].

Однак, слід відзначити, що з його всебічністю приходять і ряд викликів. В роботі з багатокомпонентними схемами та інтеграцією зовнішніх бібліотек можуть виникати труднощі. Незважаючи на це, *Unity* залишається важливим інструментом завдяки своїм унікальним можливостям та постійному стремлінню до вдосконалення.

Редактор *Unity* є інтегрованим візуальним середовищем розробки ігор, об'єднуючи ключові компоненти, такі як проектні сцени, анімаційні модулі та вбудовану систему програмування. У ролі фізичного рушія використовується *PhysX* від *NVIDIA*, що забезпечує надійну фізичну модель у грі. Інтерфейс платформи призначений для спрощення використання та має яскравий та

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

інтуїтивно зрозумілий дизайн. Це робить *Unity* не лише потужним інструментом для професійних розробників, але й ідеально підходить як навчальна платформа для тих, хто тільки починає свій шлях у розробці ігор(рис. 3.1).

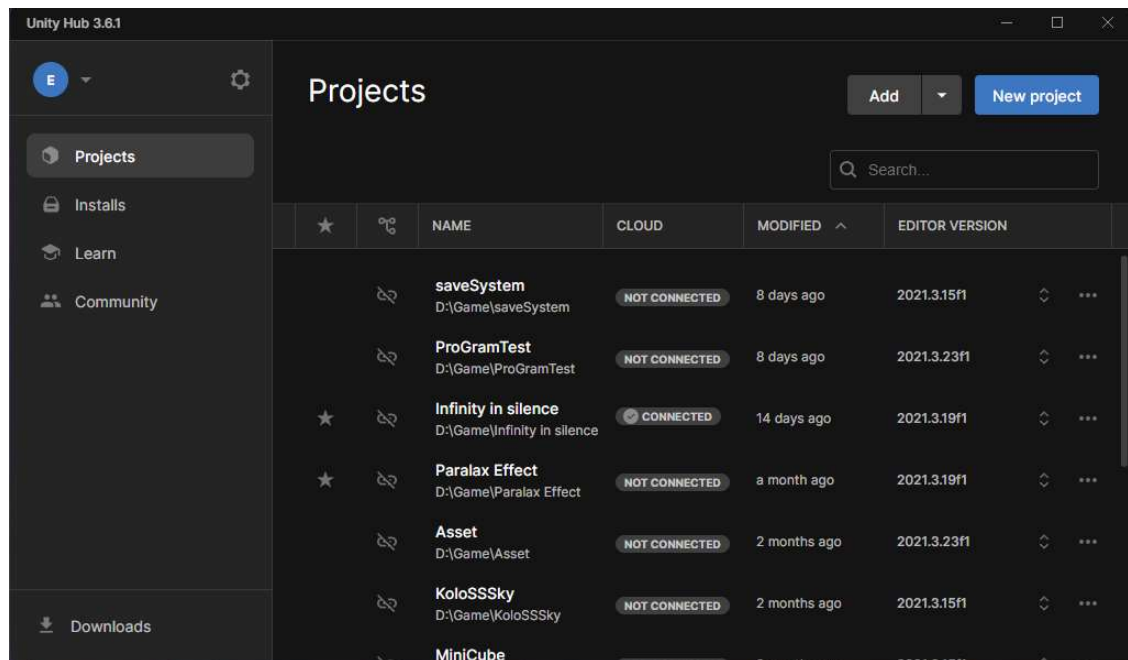


Рис. 3.1 – Вікно з вибором проектів в *Unity Hub*

У якості середовища розробки було використано *Microsoft Visual Studio Community 2022* – інтегровану розробницьку платформу, яка надає розширені можливості для програмування та налагодження коду. Це широко визнане інструментарію, який забезпечує зручну робочу область для програмістів, що працюють з мовою програмування *C#*.

Microsoft Visual Studio Community 2022 забезпечує інтеграцію з *Unity*, що дозволяє розробникам зручно працювати над кодом ігрового проекту та використовувати всі переваги потужного редактора коду. Це включає автоматичне визначення помилок, підказки під час розробки, інтегроване керування версіями та багато іншого.

Вибір мови програмування *C#* для проекту не лише визначається її технічними перевагами, але й має свою історією та значущістю у світі розробки ігор.

Історія C# почалася у 2000 році, коли Microsoft представила цю мову як ключовий елемент їхньої платформи .NET. З того часу C# набула популярності завдяки своїм передовим функціям, а також ефективному управлінню пам'яттю та великою спільнотою розробників. Microsoft продовжує активно розвивати C#, додаючи нові можливості та інструменти, що підтримують розробку програмного забезпечення [14].

Щодо ігрової індустрії, C# стала популярним вибором завдяки своїй сумісності з Unity, який вперше був представлений у 2005 році. Unity визнаний як один із найважливіших інструментів для розробки ігор, а його синергія з C# стала силою, яка прискорила та полегшила створення ігор для розробників по всьому світу.

Цей вибір мови програмування відзначається офіційністю, оскільки C# визнана мовою, що рекомендується для розробки на платформі Unity, а Microsoft Visual Studio Community 2022, інтегрована розробницька платформа, є відомою своєю підтримкою C# та активними оновленнями. Такий підхід гарантує, що проект буде користуватися підтримкою і оновленнями від провідних ігрових та розробницьких інструментів[15].

У проекті для досягнення відмінної якості та різноманітності графічних елементів використовуються моделі з Unity Asset Store, а також ті, які були створені завдяки MagicaVoxel. Unity Asset Store є великим ресурсом, що надає розробникам доступ до різноманітних готових ресурсів, включаючи 3D-моделі, текстури, звукові ефекти та багато іншого(рис. 3.2). Використання таких готових ресурсів дозволяє прискорити процес розробки та забезпечити проект високоякісною та гарною графікою(рис. 3.3).

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

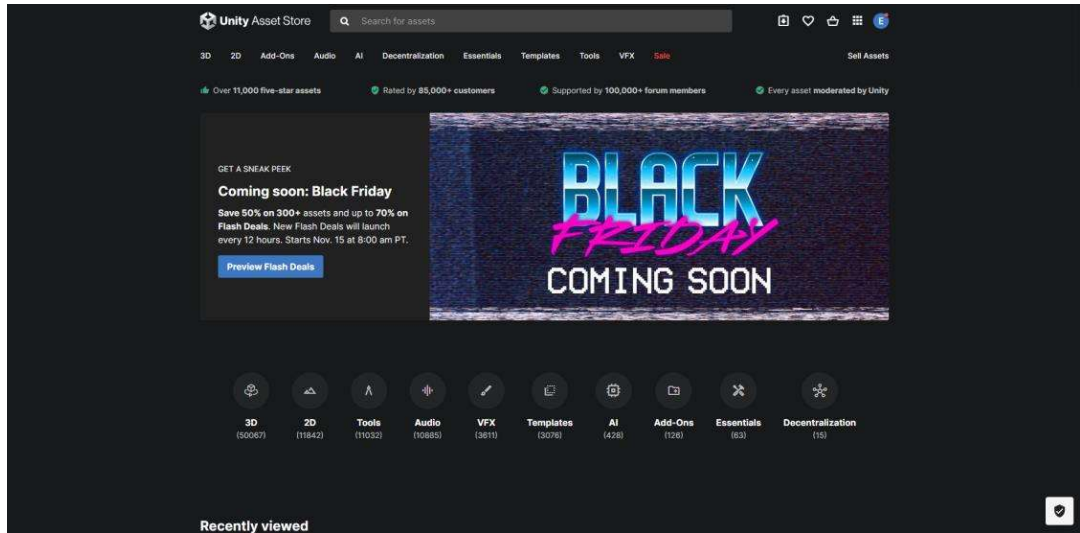


Рис. 3.2 – Інтерфейс *Unity Asset Store*

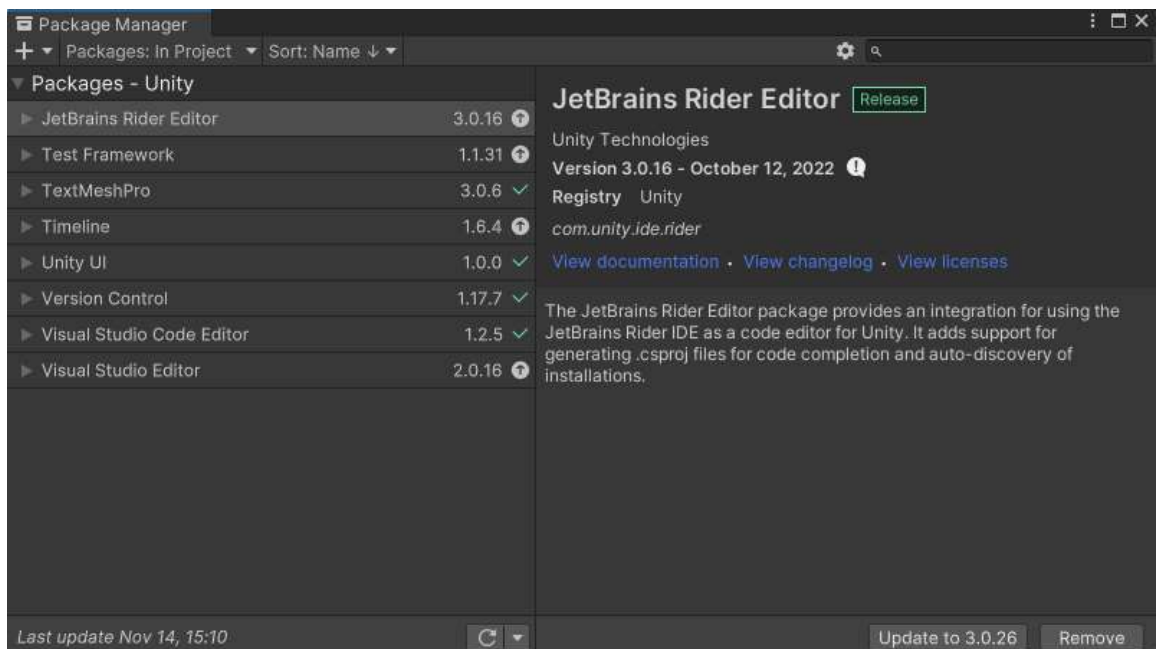


Рис. 3.3 – *Package Manager*, завдяки якому можна завантажити в проект ресурси з *Unity Asset Store*

MagicaVoxel виступає як інструмент для створення додаткових моделей. Цей воксельний редактор дозволяє створювати власні 3D-моделі у форматі вокселів, що додає унікальність та індивідуальний характер проекту. Відмінна взаємодія *MagicaVoxel* з *Unity* дозволяє легко інтегрувати створені моделі у гру та забезпечити їх сумісність із загальною графічною атмосферою[16]. Це комбінування готових ресурсів та власноруч створених моделей забезпечує проекту різноманітність та унікальний вигляд, що важливо для створення захоплюючого ігрового світу.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		57

3.2 Початок розробки

3.2.1 Головна сцена

Коли користувач запускає проект в *Unity*, він опиняється у робочому середовищі розробки, де відбувається весь процес створення гри. На екрані користувач бачить кілька ключових вікон та панелей:

Вікно сцени (*Scene*) – це вікно відображає головну сцену гри в 3D-просторі. Тут користувач може візуально розташовувати та редагувати об'єкти, визначати їх положення, орієнтацію та масштаб.

Вікно ієрархії (*Hierarchy*) – у цьому вікні перераховані всі об'єкти, які присутні на поточній сцені. Ієрархічна структура дозволяє користувачу легко навігувати серед об'єктів та їхніх відносин.

Вікно інспектора (*Inspector*) – якщо об'єкт на сцені вибрати, його властивості будуть відображені у вікні інспектора. Тут користувач може налаштовувати параметри об'єктів, включаючи їхню геометрію, матеріали, компоненти та скрипти.

Вікно проекту (*Project*) – тут відображаються всі файли та ресурси, які використовуються у проекті. Користувач може організовувати файли, створювати папки та керувати активами.

Вікно консолі (*Console*) – це важливе вікно для виводу повідомлень, помилок та інформації під час розробки та відладки. Тут можна відстежувати стан гри та виведення інших важливих повідомлень.

Панель інструментів (*Toolbar*) – розташована зазвичай у верхній частині інтерфейсу, ця панель містить корисні інструменти та команди, такі як запуск гри, збереження проекту та інші.

Ці вікна і панелі дозволяють користувачеві інтуїтивно взаємодіяти з об'єктами та налаштовувати параметри гри, надаючи повний контроль над процесом розробки(рис. 3.4).

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		58

- фізичні характеристики, визначення параметрів фізичної моделі гравця, таких як маса, колізії та реакція на фізичні взаємодії;
- контроль та управління, додавання скриптів або компонентів для управління рухом, діями гравця та його взаємодією з іншими об'єктами;
- інші параметри, налаштування будь-яких інших характеристик, таких як здоров'я, швидкість руху, зброя тощо.

Створення моделі гравця починається з графічної складової, в якій використовується інструмент *Magica Voxel* для моделювання 3D-піксельних стилізованих об'єктів (рис. 3.5). Цей інструмент дозволяє легко створювати та експортувати 3D-моделі для використання у грі.

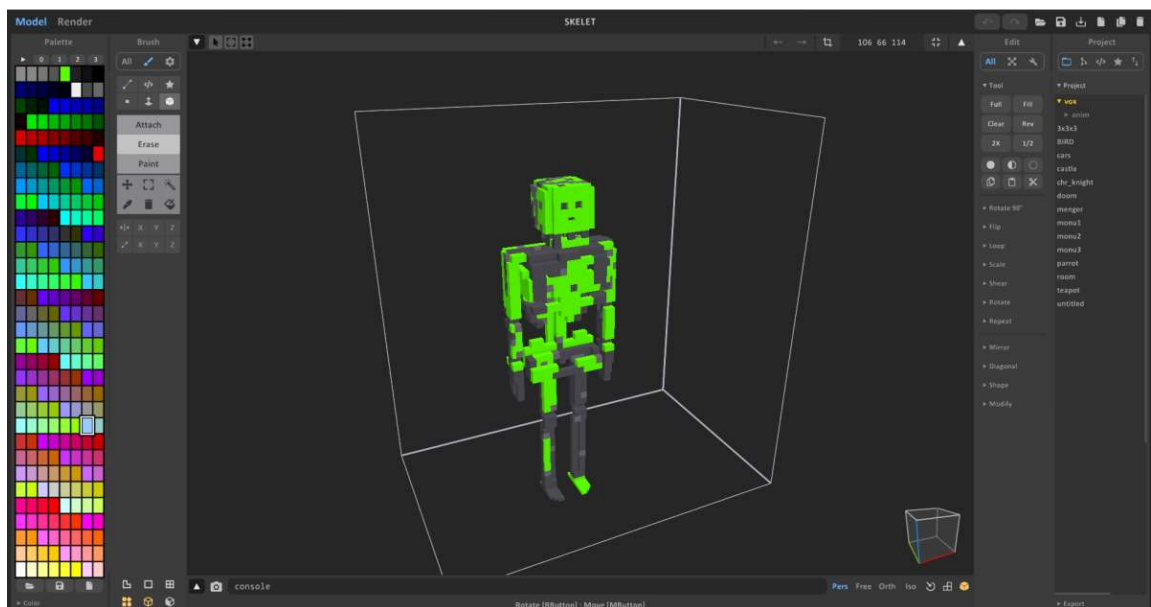


Рис. 3.5 – Інтерфейс *Magica Voxel*

Після створення моделі, для анімації гравця було використано *Mixamo*.

Mixamo – це онлайн-сервіс, який надає інструменти для автоматизованої обробки та анімації 3D-персонажів. Основна його функція полягає в тому, щоб полегшити і прискорити процес створення анімацій для персонажів у відеоіграх, фільмах чи інших візуальних проектах[17].

Основні риси та можливості *Mixamo*:

1. Бібліотека готових анімацій: *Mixamo* має велику бібліотеку різноманітних анімацій, таких як ходьба, біг, стрибки, атаки та інші. Користувачі можуть вибрати потрібні анімації для своїх персонажів.

2. Автоматична регулювання анімацій: Сервіс використовує алгоритми для автоматичного підгону анімацій до розмірів та пропорцій персонажа, що дозволяє легко адаптувати анімації до різних моделей.

3. Різноманітні стилі анімацій: Від реалістичних до стилізованих анімацій, *Mixamo* пропонує різні стилі, щоб відповідати потребам різних жанрів та проєктів.

4. Інтеграція зі сторонніми програмами: Анімації, створені на *Mixamo*, легко інтегруються з популярними 3D-редакторами та ігровими движками, такими як *Unity* чи *Unreal Engine*.

Безкоштовне використання для особистих проєктів: Деякі послуги *Mixamo* доступні безкоштовно для особистих проєктів, що робить його доступним для аматорів та невеликих команд(рис. 3.6).

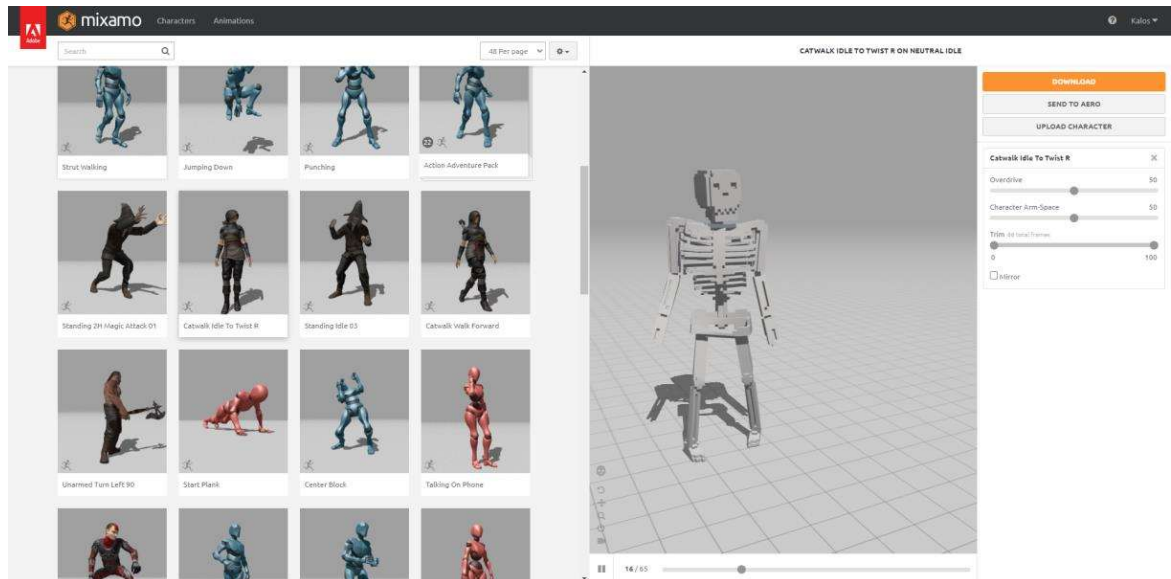


Рис. 3.6 – Інтерфейс *Mixamo*

Такий підхід дозволяє швидко та ефективно створювати якісні 3D-моделі гравця та забезпечити їх анімацією без необхідності великого обсягу ручної роботи.

В розробленій грі використовується комплексний підхід до реалізації контролю за персонажем. Префаб гравця включає в себе ряд компонентів та скриптів, кожен з яких відповідає за конкретний аспект геймплею. Основні елементи префабу та їхні функціональності представлені нижче:

1. Компонент *Transform* визначає просторове положення, орієнтацію та масштаб гравця в грі. Він відповідає за визначення точного розташування об'єкта в 3D-просторі.

2. Компонент *Character Controller* використовується для керування рухом персонажа. Він дозволяє обробляти введення гравця та ефективно взаємодіяти з оточенням, забезпечуючи плавний рух без використання фізичної симуляції.

3. Компонент *Rigidbody* додає фізичне тіло до гравця, роблячи його реагуючим на фізичні взаємодії в грі. Це дозволяє враховувати гравітацію та інші сили.

4. Скрипт *ThirdPersonMovement* відповідає за реалізацію руху гравця. Він обробляє введення гравця та керує рухом, включаючи хід, біг та стрибки.

5. Скрипт *PlayerCollision* виконує обробку зіткнень гравця з іншими об'єктами в грі. Він може визначати дії, пов'язані з колізіями, такі як обчислення пошкоджень або активація спеціальних ефектів.

6. Скрипт *Combat* відповідає за реалізацію бойової системи гравця. Він може включати в себе визначення атак, блоків та взаємодію зі зброєю.

7. Скрипт *Character* відповідає за управління характеристиками гравця, такими як здоров'я, витривалість чи інші важливі параметри.

Цей комплекс функціональностей забезпечує реалістичний та високоякісний геймплей, дозволяючи гравцеві взаємодіяти з грою в різноманітних ситуаціях. Використання різних компонентів та скриптів дозволяє створити комплексну та ефективну систему керування персонажем

У ієрархії префаба гравця також використовуються скрипти *GameOver* та *AnimationAttack*, які додають додаткові можливості та функціональність до гри.

Розглянемо кожен з цих скриптів:

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Скрипт *GameOver* – відповідає за обробку подій, пов'язаних із завершенням гри, наприклад, ситуацій, коли гравець доходить до критичного рівня здоров'я чи при інших умовах поразки.

Скрипт *AnimationAttack* – відповідає за обробку атак гравця та їхню анімацію. Він може включати в себе реалізацію бойових рухів та взаємодію з іншими об'єктами чи персонажами.

В *Unity* термін «*Game Object*» вказує на базовий будівельний блок у грі, сцені чи проекті[18]. *Game Object* є основною одиницею структури гри та може представляти будь-який об'єкт чи елемент у віртуальному середовищі. Він може бути щось конкретне, таке як персонаж, ворог, об'єкт оточення, світло, камера, чи невидимий контейнер для скриптів та компонентів(рис. 3.7).



Рис. 3.7 – Структура всіх *Game Object* в *Player*

3.2.3 Створення ігрового інтерфейсу

Для ефективної взаємодії гравця з віртуальним середовищем був створений інноваційний ігровий інтерфейс, який поєднує в собі естетичний дизайн і високу функціональність. Реалізація інтерфейсу гравця базується на використанні об'єкта *Canvas*, який включає ряд ключових графічних елементів, що оптимізують геймплей та роблять його більш інтуїтивним.

Об'єкт *Canvas* служить основним контейнером для всього ігрового інтерфейсу. Його розташування та розмір динамічно адаптуються до роздільної здатності екрану, забезпечуючи консистентність інтерфейсу на різних пристроях.

В *Canvas* присутні такі елементи:

1. Для виклику інвентарю була додана кнопка у вигляді рюкзака. Це графічне представлення прискорює доступ до інвентарю та сприяє зручності в управлінні обладунками;

2. В інтерфейсі реалізований джойстик для руху гравця в просторі. Відмінно пристосований для сенсорних пристроїв, цей елемент забезпечує точне та плавне керування переміщенням персонажа;

3. Додані кнопки для фізичної та магічної атаки, які інтегруються в інтерфейс бою. Це дозволяє гравцеві швидко реагувати та взаємодіяти з ворожими об'єктами без зайвих зусиль;

4. Елемент інтерфейсу для взаємодії з інтерактивними предметами. Гравець може легко виконати дії, такі як взаємодія з *NPC*, відчинення дверей чи використання ігрових елементів;

5. Додана кнопка для виконання перекатів чи ухилень, яка підвищує тактичні можливості гравця в униканні атак та подоланні перешкод;

6. До інтерфейсу додано відображення здоров'я гравця, що відображає його поточний стан. Цей важливий елемент дозволяє миттєво відстежувати своє здоров'я під час бою чи інших ситуацій, де важлива витривалість персонажа. Колір та інші візуальні ефекти можуть використовуватися для підсилення враження від стану здоров'я(рис. 3.8).

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		64

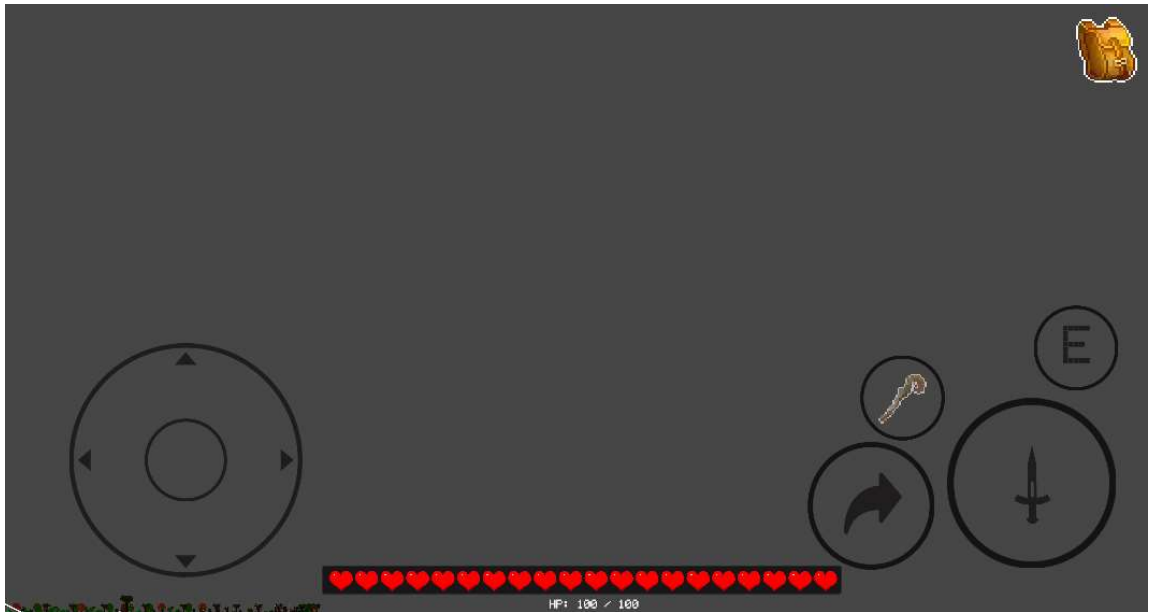


Рис. 3.8 – Інтерфейс без інвентаря

Створений ігровий інтерфейс включає в себе розширений функціонал інвентарю, який дозволяє гравцеві ефективно керувати своїм інвентарем та сприяє зручності гри. Інвентар має кілька ключових елементів, що забезпечують різноманіття та гнучкість у взаємодії з предметами та екіпірвою.

Головною частиною інвентарю є його основна секція, де гравець може зберігати різні предмети та ресурси. Кожен предмет представлений графічною іконкою та інформацією про назву та кількість.

Інвентар включає слоти для екіпіровки, де гравець може розміщати різні предмети, такі як броня та аксесуари. Це дозволяє гравцеві підвищити свої характеристики та захист під час пригод.

За допомогою панелі відображення статистики предметів, можна бачити опис та характеристики предмета, силу, інтелект, тощо (рис. 3.9). А за допомогою панелі характеристик гравця, можна оцінити всі характеристики загалом (рис. 3.10).



Рис. 3.9 – Панель статистики предметів

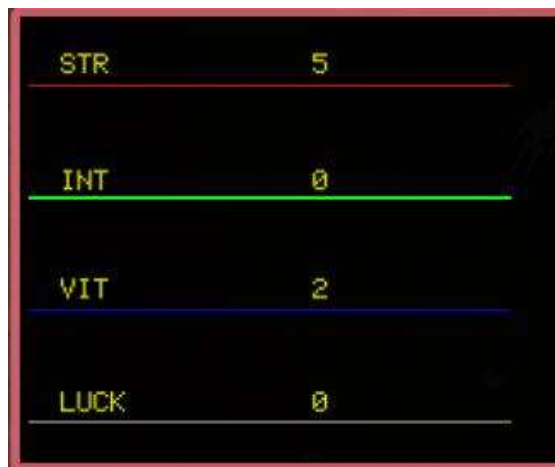


Рис. 3.10 – Панель статистики персонажа

Гравець має доступ до панелі крафту предметів та екіпіровки, де може створювати нові предмети або модифікувати екіпіровку із зібраних ресурсів. Це додає аспект стратегії та творчості у гру за допомогою панелі крафту предметів та екіпіровки(рис. 3.11).



Рис. 3.11 – Панель крафту предметів та екіпіровки

Додана кнопка «Use» для взаємодії з обраними предметами, такими як їжа чи інші розході предмети. Це реалізовано для зручного використання та оптимізації геймплею (рис. 3.12).



Рис. 3.12 – Інвентар

При розробці головного меню гри була акцентована увага на зручності та чіткості взаємодії гравця з основними функціями гри. Головне меню включає такі ключові елементи:

1. Кнопка «*Start Game*» виступає як основний спосіб розпочати нову гру. При натисканні на цю кнопку гравець переходить до головної частини гри, готовий досліджувати віртуальний світ та виконувати завдання.

2. Кнопка «*Tutorial*» надає гравцеві можливість ознайомитися з основними правилами та функціоналом гри через навчальну програму. Це особливо корисно для новачків, які бажають ознайомитися з механікою гри перед розпочатком

3. Кнопка «*Author*» веде до інформації про автора чи розробника гри. Це може включати ім'я, контактні дані, або іншу важливу інформацію, яка дозволяє гравцеві зв'язатися з командою розробників.

Головне меню створено з урахуванням лаконічного дизайну, щоб забезпечити простоту та чіткість взаємодії. Кожна кнопка має власний чіткий піктограмний знак та зручні місця для натискання. Такий дизайн дозволяє

гравцеві легко орієнтуватися та взаємодіяти з головним меню, надаючи приємний початок гри(рис. 3.13).

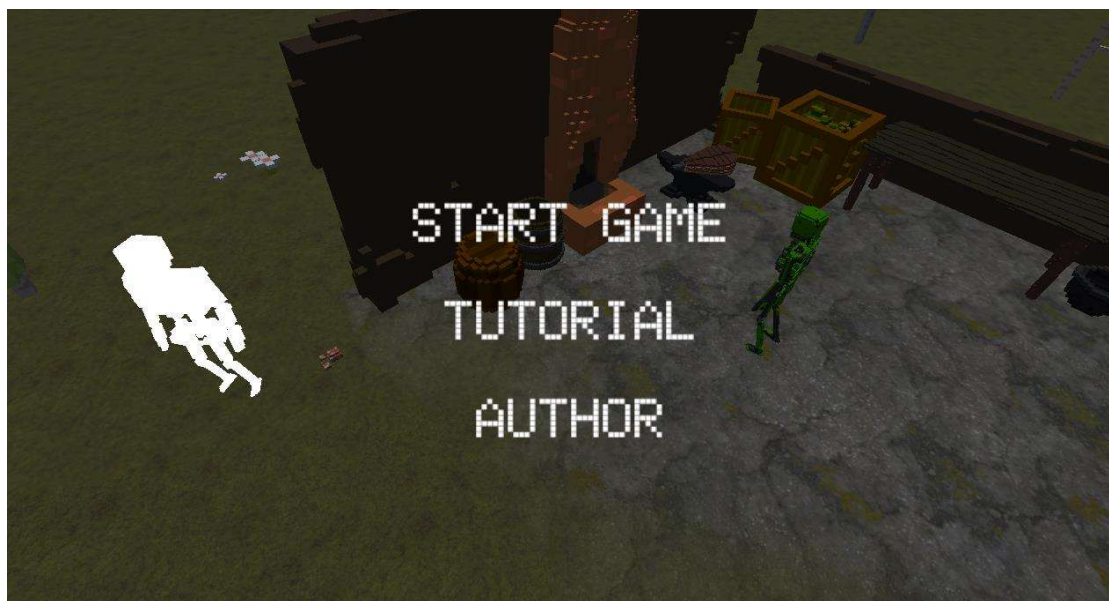


Рис. 3.13 – Головне меню гри

3.3 Робота зі скриптами

3.3.1 Скрипт руху гравця

ThirdPersonMovement – це ключовий скрипт, який контролює рух гравця (рис. 3.14). У методі *Update* відбувається наступне:

- перевірка, чи гравець стоїть на землі;
- керування гравітацією та визначення можливості стрибка гравцем;
- отримання вхідних даних від джойстика для горизонтального та вертикального руху;
- оновлення швидкості по вертикалі для відтворення ефекту гравітації;
- перевірка можливості падіння з платформи та завершення гри у такому випадку;
- визначення напрямку та кута повороту гравця залежно від введення від джойстика;
- керування анімацією руху в залежності від напрямку та швидкості руху гравця.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		68

Фрагмент коду скрипта *ThirdPersonMovement* наведено на лістингу 3.1.

Лістинг 3.1 Фрагмет коду скрипта *ThirdPersonMovement*

```
void Update()
{
    isGraund = Physics.CheckSphere(_groundChek.position,
    groundDistanse, groundMask);

    if (isGraund && velocity.y < 0)
    {
        velocity.y = -2f;
    }

    float _horizontal = Joystick.Horizontal * Time.deltaTime;
    float _vertical = Joystick.Vertical * Time.deltaTime;
    Vector3 _direction = new Vector3(_vertical, 0f, -
    _horizontal).normalized;
    velocity.y += gravity * Time.deltaTime;
    _controller.Move(velocity * Time.deltaTime);

    if (_groundChek.position.y < -1f)
    {
        FindObjectOfType<GameOver>().EndGame();
    }

    if (_direction.magnitude >= .1f)
    {
        float targetAgle = Mathf.Atan2(_direction.x, _direction.z) *
        Mathf.Rad2Deg;
        float angle = Mathf.SmoothDampAngle(transform.eulerAngles.y,
        targetAgle, ref turn, _turntime);
        transform.rotation = Quaternion.Euler(0f, angle, 0f);

        if (Joystick.Horizontal >= .2f || Joystick.Vertical >= .2f)
        {
            _controller.Move(_direction * _speed * Time.deltaTime);
            animator.SetBool("go", true);
        }
        else if(Joystick.Horizontal<= -.2f ||Joystick.Vertical<=-.2f)
        {
            _controller.Move(_direction * _speed * Time.deltaTime);
            animator.SetBool("go", true);
        }
        else
        {animator.SetBool("go", false);}
    }
    else
    {animator.SetBool("go", false); }}
}
```

Вигляд скрипта *ThirdPersonMovement* в окні іспектора *Unity* наведен на рисунку 3.14.

					KPM.KI.1.884-03.1.13	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		



Рис. 3.14 – Компонент *ThirdPersonMovement*

3.3.2 Скрипти взаємодії компонентів та екіпіровки гравця

Один з головних скриптів гри є скрипт *Character*. Він відповідає за управління різними аспектами героя та гри в цілому, такими як здоров'я персонажа, інвентар, екіпіровка, бій, обробка подій та збереження/завантаження стану гри.

Цей фрагмент коду відповідає за обробку події натискання правої кнопки миші на елемент інвентаря:

Фрагмент коду скрипта *Character* наведено в лістингу 3.2.

Лістинг 3.2 Фрагмент коду скрипта *Character*

```
public void InventoryRightClick(BaseItemSlot itemSlot){
    if(itemSlot.Item is EquippableItem)
    {
        Equip((EquippableItem) itemSlot.Item);
    }
    else if(itemSlot.Item is UsableItem){
        UsableItem usableItem = (UsableItem) itemSlot.Item;
        usableItem.Use(this);

        if(usableItem.IsConsumable){
            Debug.Log("hI");
            itemSlot.Amount--;
            usableItem.Destroy();
        }
    }
}
```

Цей фрагмент призначений для обробки подій, пов'язаних із правим клацанням мишею на елементі, якщо гравець натисне правою кнопкою миші на


```

public event Action<BaseItemSlot> OnBeginDragEvent;
public event Action<BaseItemSlot> OnEndDragEvent;
public event Action<BaseItemSlot> OnDragEvent;
public event Action<BaseItemSlot> OnDropEvent;
private void Start(){
    for (int i = 0; i < EquipmentSlots.Length; i++){
        EquipmentSlots[i].OnPointerEnterEvent += slot
=>OnPointerEnterEvent(slot);
        EquipmentSlots[i].OnPointerExitEvent += slot =>
OnPointerExitEvent(slot);
        EquipmentSlots[i].OnRightClickEvent += slot =>
OnRightClickEvent(slot);
        EquipmentSlots[i].OnBeginDragEvent += slot =>
OnBeginDragEvent(slot);
        EquipmentSlots[i].OnEndDragEvent += slot =>
OnEndDragEvent(slot);
        EquipmentSlots[i].OnDragEvent += slot => OnDragEvent(slot);
        EquipmentSlots[i].OnDropEvent += slot => OnDropEvent(slot);
    }
}
private void OnValidate(){
    EquipmentSlots =
equipmentSlotsParent.GetComponentsInChildren<EquipmentSlots>();
public bool AddItem(EquippableItem item, out EquippableItem
previosItem){
    for (int i = 0; i < EquipmentSlots.Length; i++)
    {
        if(EquipmentSlots[i].EquipmentType == item.EquipmentType){

            previosItem = (EquippableItem)EquipmentSlots[i].Item;
            EquipmentSlots[i].Item = item;
            EquipmentSlots[i].Amount = 1;
            return true;
        }
    }
    previosItem = null;
    return false;}
public bool Remove(EquippableItem item){
    for (int i = 0; i < EquipmentSlots.Length; i++)
    {if(EquipmentSlots[i].Item == item){
        EquipmentSlots[i].Item = null;
        EquipmentSlots[i].Amount = 0;
        return true;}}
    return false;}}

```

Він включає в себе масив слотів екіпіровки, обробники подій для взаємодії з цими слотами, методи для додавання та видалення екіпірованих предметів, а також логіку ініціалізації та перевірки стану об'єктів у грі. Функціонал скрипта *EqipmentPanel* дозволяє взаємодіяти з екіпіркою героя в ігровому середовищі (рис. 3.16).

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		72

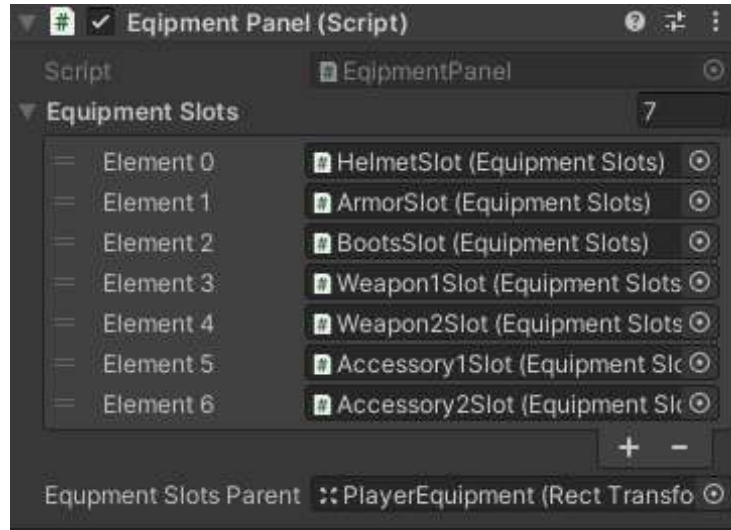


Рис. 3.16 – Компонент *EquipmentPanel*

3.4 Штучний інтелект

NavMeshAgent в *Unity* – це компонент, який використовується для реалізації системи штучного інтелекту та автоматичного навігаційного руху для об'єктів у грі. Він часто застосовується у складних *RPG* іграх, де персонажі або інші ігрові об'єкти повинні автоматично переміщатися в певні місця.

NavMeshAgent використовує *NavMesh*, що представляє собою велику мережу навігації, створену на основі геометрії гри. Ця мережа навігації дозволяє об'єктам автоматично обходити перешкоди та знаходити оптимальний шлях до заданої точки[19].

Для *RPG* проектів, де потрібно реалізувати складну логіку руху для персонажів або інших *NPC*, використання *NavMeshAgent* може спростити розробку, оскільки цей компонент дозволяє легко встановлювати цілі, контролювати швидкість руху та автоматично уникати перешкод. Він створює оптимальний маршрут для об'єкта на основі наявної навігаційної інформації, що спрощує процес програмування складної системи переміщення(рис. 3.17).

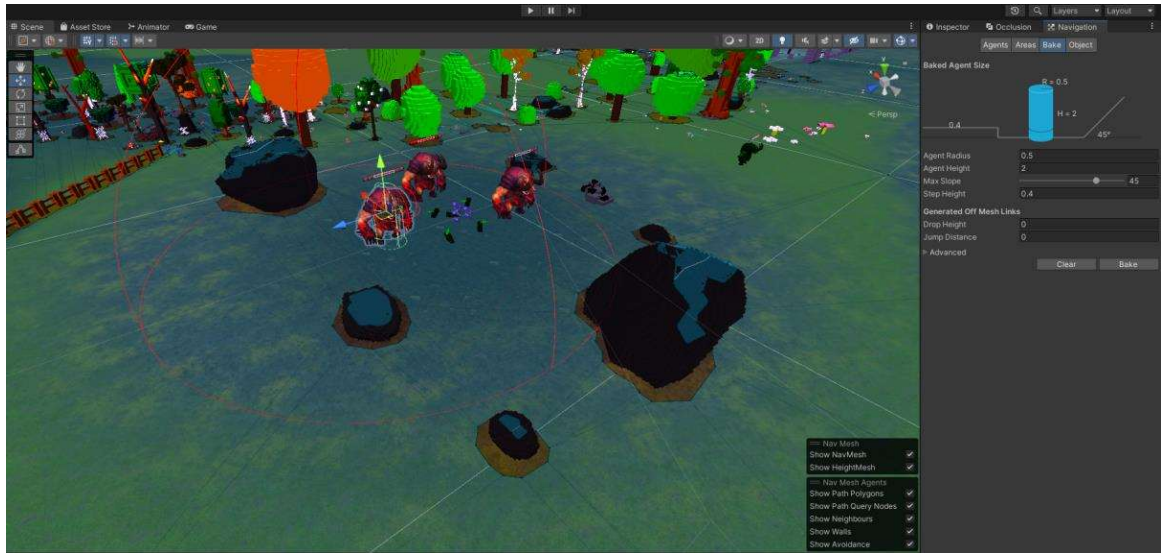


Рис. 3.17 – Вигляд навігаційної сітки в грі

Одним з ключових аспектів навігації в грі є розуміння різниці між глобальною та локальною навігацією:

1. Глобальна навігація. Глобальна навігація використовується для пошуку оптимального шляху через весь світ гри. Це дорога операція, яка вимагає значної обчислювальної потужності та пам'яті. Пошук шляху по всьому світу гри передбачає врахування всіх можливих маршрутів та перешкод, що може бути важко та ресурсозатратно.

2. Локальна навігація. Локальна навігація спрощує цей процес, фокусуючись на невеликому фрагменті шляху. Замість того, щоб враховувати весь світ гри, вона концентрується на керуванні агентом в межах короткого відрізка шляху. Локальна навігація намагається визначити оптимальний спосіб пересування до наступного повороту чи точки, уникаючи зіткнень з іншими агентами чи рухливими об'єктами.

Один із підходів до представлення шляху для локальної навігації – це використання лінійного списку полігонів, який описує маршрут агента. Це гнучка структура даних, яку можна легко адаптувати до змін положення агента. Локальні корекції шляху можуть бути внесені, орієнтуючись на цей список полігонів. Локальна навігація включає в себе постійне оновлення маршруту в межах невеликого фрагмента, реагуючи на зміни положення агента. Це дозволяє

– *Update Corridor*: Оновлює коридор на основі змін в навколишньому середовищі. *Update Corridor* з'єднаний з «*Move*».

В результаті, глобальна навігація дозволяє знаходити оптимальний шлях вздовж усього світу гри, тоді як локальна навігація управляє агентом більш ефективно в невеликому масштабі, адаптуючись до конкретних умов навколишнього середовища[20].

3.5 Реалізація елементів *souls-like* в *Action RPG* грі *Infinity in Silence*.

В розробленій *Action RPG* враховано кілька елементів, які визначають її унікальний стиль та геймплей, з врахуванням впливу *souls-like* ігор.

Була успішно втілена ключова особливість *souls-like* – висока складність бою, де кожен рух та рішення мають вагомі наслідки. Гравець стикається із перекатами та боєм в реальному часі, в чому відчуває на собі важкість прийняття рішень у кожній ситуації. Вороги виявляються не лише складними, але й вимагають від гравця високої майстерності та розвинутих тактичних навичок для їх успішного подолання.

Ключовим елементом будь-якої бойової систем в стилі *souls-like* є перекати, які були впровадженні в гру, та дозволяють гравцеві ефективно ухилятися від ворожих атак. Це додає новий рівень динаміки до бойової системи, дозволяючи активно реагувати на атаки та знаходити оптимальні позиції для уникнення ушкоджень.

У грі відсутня автоматична регенерація здоров'я, що вимагає від гравця активного використання засобів відновлення здоров'я, таких як їжа чи зілля.

Вороги відрізняються великим рівнем шкоди та швидкістю атаки. Наприклад, польовий дракон може наносити неймовірну шкоду в розмірі 70 одиниць, що ускладнює бій для гравця, особливо враховуючи початковий запас здоров'я в 100 одиниць. Такий високий рівень викликів створює напружений геймплей, де гравець повинен швидко реагувати та ефективно керувати своїми діями для збереження життя та перемоги над ворогами (рис. 3.19).

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		76

стикається з амнезією, виступає безособовим, відкриваючи для гравця шлях до власної ідентичності та розкриття загадкового світу(рис. 3.21).



Рис. 3.21 – Локація «місто чаклунів»

Дизайн персонажів та монстрів відображає цю загадковість, створюючи унікальний вигляд, що підкреслює атмосферу та таємничість гри. Локації виграшено втілені з урахуванням архітектурних особливостей, що допомагає поглибити враження від вивчення загадкового світу гри (рис. 3.22).



Рис. 3.22 – Дизайн монстрів

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		78

Важливий аспект недосказаності підкреслює той факт, що сюжет не подається гравцеві в лице. Гравцеві доводиться самостійно догадуватися та розгадувати таємниці, що є характерним для *souls-like* ігор. Сюжетні подробиці та мотивації персонажів залишаються частково невизначеними, створюючи загадковий світ, який спонукає гравця власноруч досліджувати та розкривати історію гри.

Висновки до третього розділу:

1. У процесі виконання роботи була успішно розроблена програмна та візуальна структура для створення демонстраційної версії гри.

2. Важливим етапом розробки було створення моделей навколишнього середовища, бонусів та інших елементів гри. Усі об'єкти були правильно розташовані на сцені, що створює зручні умови для подальшого геймплею.

3. Розроблено та впроваджено *souls-like* елементи, що роблять геймплей гри більш цікавим та складним.

3. Проект був успішно зкомпільований, а під час тестування не виявлено жодних проблем чи помилок.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Огляд аналогів і конкурентів

4.1.1 *Lords of the Fallen*

«*Lords of the Fallen*» представляє собою важливий твір у жанрі екшн-рольових ігор, що вийшов у 2014 році від німецької студії *Deck13 Interactive* та видавництва *CI Games*. Гра швидко здобула увагу геймерів своєю комбінацією високої складності, масштабної темної атмосфери і складної бойової системи[21].

Ігровий світ *Lords of the Fallen* вражає своєю містичною обстановкою і відтворенням темної фентезі. Він розкривається перед гравцем як загадковий і небезпечний, історія якого переплетена з темними силами і загадковим минулим. У цьому світі гравці беруть на себе роль героя, який вступає в боротьбу зі злими силами і величезними чудовиськами.

Однією з ключових особливостей гри є бойова система, яка вимагає від гравців не тільки майстерності у власному виборі зброї та обладунків, але й стратегічного мислення та уважності під час кожного бою. *Lords of the Fallen* пропонує розвиток персонажа, що дає гравцям можливість адаптувати свою стратегію до власного стилю гри.

Гра була натхнення та зазнала впливу інших успішних ігор жанру, зокрема серії «*Dark Souls*». Однак вона також вносить свої власні унікальні елементи та відзначається окремим стилем.

Інша очевидна джерельна точка натхнення - це темна фентезі література та мистецтво. Гра взяла з собою естетику, атмосферу і тематику, характерну для цього жанру, створюючи містичний і загадковий світ, який гравці можуть досліджувати.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Важливо також зазначити, що «*Lords of the Fallen*» була спроектована з урахуванням побажань гравців, які цінують виклик і глибину гри. Розробники ставили завдання створити гру з напруженим боєм та складною бойовою системою, а це, безумовно, було натхненням популярністю подібних елементів у грі «*Dark Souls*».

Інші впливи можуть включати різноманітні аспекти історії, міфології та культур, які призвели до формування унікального світу «*Lords of the Fallen*». У підсумку, гра представляє собою сполучення різноманітних джерел натхнення, щоб створити свій власний, захоплюючий геймплей. До травня 2015 року було продано понад 900 000 копій гри.

За загальноприйнятими оцінками, бюджет гри становив приблизно 12-14 мільйонів доларів. Проте це лише приблизна цифра, і реальний бюджет може виявитися іншим. Розробка гри такого масштабу, зокрема з урахуванням високих стандартів якості для графіки та геймплею, зазвичай вимагає значних фінансових витрат[22].

Гра має такі оцінки на метакритик:

– ПК: 73/100;

– PS4: 68/100;

– XONE: 71/100;

– iOS: 56/100.

4.1.2 Titan Souls

«*Titan Souls*» – це інді-гра, розроблена та випущена британськими розробниками відомими як *Acid Nerve*. Гра була вперше випущена в квітні 2015 року для *Microsoft Windows*, *PlayStation 4* і *PlayStation Vita*[23].

Одна з основних особливостей «*Titan Souls*» полягає в її мінімалістичному підході. Гравець управляє молодим героєм, який має за завдання знищити великі титани величезним стрілом, яке може відновлювати. Кожен титан має свої унікальні характеристики і слабкі місця, і для їх знищення гравець повинен знаходити оптимальні стратегії.

					KPM.KI.1.884-03.1.13	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Гра відзначається високим рівнем виклику, оскільки помилка гравця може призвести до його швидкої смерті, але в той же час, вона надає гравцеві можливість вивчати і вдосконалювати свої навички.

Творчий дизайн, атмосферний саундтрек і нестандартний підхід до геймплею роблять «*Titan Souls*» непересічною грою в своєму жанрі, і вона здобула позитивні відгуки від критиків за її унікальність та високу якість.

Вплив серії «*Dark Souls*» виявляється в «*Titan Souls*» через його підхід до геймплею та структуру битв. Гра віддзеркалює елементи *Soulslike*, включаючи високий рівень важкості, критичні ситуації та потребу вивчення ворожих рухів для ефективного використання стріли. Це можна розглядати як ранній етап розвитку жанру *Soulslike*, де «*Titan Souls*» вперше впроваджує ці ідеї в новому контексті пригодницької гри.

Розробники *Acid Nerve* виявили креативність, створюючи унікальний геймплей і дизайн[24]. Гра оцінюється за свою непересічність, творчий підхід до завдань та вміння надихати гравців на дослідження і пристосування до непередбачуваних ситуацій. «*Titan Souls*» – це свіжий погляд на пригодницький жанр, який відзначається своєю унікальністю та вибором новаторських механік гри.

Гра має такі оцінки на метакритик:

- ПК:74/100;
- PS4:73/100;
- VITA: 74/100.

4.1.3 *DarkMaus*

«*DarkMaus*» - це інді-гра в жанрі *action RPG*, яку створив і розробив Джон Ксав'єр. Гра була випущена в 2016 році для *Microsoft Windows*. «*DarkMaus*» отримала певне визнання за свій унікальний підхід до геймплею та високий рівень виклику[25].

Основна особливість гри полягає в тому, що гравець управляє мишеням, яке вирушає в темний світ, наповнений ворогами та загадками. Гра має

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

динамічну бойову систему, де гравець повинен уникати атак та використовувати стратегію для перемоги в сутичках.

Щодо фінансових питань, конкретні дані про бюджет та збори для «*DarkMaus*» можуть бути обмеженими. Як і у багатьох інших інді-проектах, бюджет може бути скромнішим порівняно з великими AAA-іграми, і збори можуть значно варіюватися залежно від розміру аудиторії та інших факторів.

«*DarkMaus*» виходить за рамки стандартних ігор і виявляє великий вплив від культової серії «*Dark Souls*». Очевидно, що розробник, Джон Ксав'єр, взяв натхнення від естетики, атмосфери і геймплейних елементів «*Dark Souls*», щоб створити свою власну унікальну інтерпретацію в цьому інді-проекті.

Однак «*DarkMaus*» також має свої унікальні риси та особливості. Наприклад, відсутність класичного героя, який в більшості подібних ігор обирається гравцем, замінено керованим мишеням. Це створює додатковий вимір геймплею та призводить до несподіваних ситуацій і викликів.

Оцінка «*DarkMaus*» на *Metacritic* (83/100) та позитивний відгук від *Hardcore Gamer* (4 бали з 5) свідчать про успіх гри серед критиків.

4.1.4 *Salt and Sanctuary*

«*Salt and Sanctuary*» – це *еквин-RPG* від студії *Ska Studios*, яка була випущена в 2016 році для різних платформ, включаючи *Microsoft Windows*, *PlayStation 4*, *PlayStation Vita*, *Nintendo Switch* та *Xbox One*. Гра здобула популярність завдяки своєму унікальному стилю і глибокому геймплею[26].

Основна ідея гри полягає в тому, щоб гравець досліджував містику, виконував завдання, брав участь у боях з різними ворогами та босами і розвивав свого персонажа. Однак те, що відрізняє «*Salt and Sanctuary*», це його зосередженість на 2D-платформених елементах, що надає грі свіжість у жанрі *action RPG*.

Гра нерідко порівнюється з серією «*Dark Souls*» через свою атмосферу, важкий бій і систему втрати валюти (солі в «*Salt and Sanctuary*», відомої як душі

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		83

в «*Dark Souls*») при смерті. Ця порівняльна аналогія вказує на великий вплив «*Dark Souls*» на дизайн ігри.

«*Salt and Sanctuary*» отримала позитивні відгуки за свій глибокий геймплей, мистецтво, атмосферу та відданість жанру. Гра завоювала певне місце серед фанатів важких ігор та залишається однією з визначних представниць незалежних *action RPG*.

Гра має такі оцінки на метакритик:

– PS4:84/100;

– ПК:84/100;

– NS:82/100;

– XONE: 80/100.

4.2 Порівняльний аналіз *Lords of the Fallen*, *Titan Souls*, *DarkMaus*, і *Salt and Sanctuary*

1. Жанр і Геймплей:

– *Lords of the Fallen*: Екшн-рольова гра з важким боєм та глибокою бойовою системою;

– *Titan Souls*: Мінімалістична інді-гра з високим рівнем виклику, де гравець знищує титанів стрілою;

– *DarkMaus*: *Action RPG*, де гравець управляє мишеням і досліджує темний світ;

– *Salt and Sanctuary*: Екшн-*RPG* з 2D-платформенними елементами, порівнюється з *Dark Souls*.

2. Впливи та Натхнення:

– *Lords of the Fallen*: Натхнення від *Dark Souls* та темної фентезі літератури;

– *Titan Souls*: Видимий вплив *Dark Souls*, особливо в елементах *Soulslike*;

– *DarkMaus*: Сильний вплив *Dark Souls*, але з унікальним підходом та керуванням мишенем;

– *Salt and Sanctuary*: Порівнюється з *Dark Souls* за атмосферою та боєм.

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		84

3. Фінансові аспекти:

– *Lords of the Fallen*: Бюджет становив приблизно 12-14 мільйонів доларів. Продано понад 900 000 копій гри;

– *Titan Souls*: Дані про бюджет і збори обмежені, але інді-проекти часто мають скромні бюджети;

– *DarkMaus*: Конкретні дані про бюджет та збори також обмежені, але гра отримала певне визнання;

– *Salt and Sanctuary*: Дані про бюджет обмежені, але гра отримала позитивні відгуки і велике визнання в жанрі.

4. Оцінки та Відгуки:

– *Lords of the Fallen*: Оцінки на *Metacritic*: PC - 73/100, PS4 - 68/100, XONE - 71/100, iOS - 56/100;

– *Titan Souls*: Оцінки на *Metacritic*: PC - 74/100, PS4 - 73/100, Vita - 74/100. Гра відзначена позитивними відгуками критиків за унікальність та високу якість;

– *DarkMaus*: Оцінка на *Metacritic*: 83/100. Гра отримала позитивний відгук від *Hardcore Gamer* (4 бали з 5);

– *Salt and Sanctuary*: Оцінки на *Metacritic*: PS4 - 84/100, PC - 84/100, NS - 82/100, XONE - 80/100. Гра завоювала певне місце серед фанатів важких ігор та залишається визначною в жанрі.

Висновок:

Кожна з цих ігор має свою унікальність та неповторність. *Lords of the Fallen* і *Salt and Sanctuary* прихильники *Dark Souls* знайдуть здайливими за їхніми елементами, в той час як *Titan Souls* та *DarkMaus* додають унікальність до жанру. Оцінки та фінансові показники свідчать про успіх кожної

4.3 Впровадження гри «*Infinity in Silence*» в *Google Play* Маркет

4.3.1 Монетизація

Unity Ads – це рекламна платформа, інтегрована в *Unity*, яка надає можливість розміщення реклами в іграх. Вона дозволяє розробникам ігор

					KPM.KI.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		85

монетизувати свої продукти, використовуючи відображення рекламних відеороликів для гравців. *Unity Ads* визначається своєю легкістю інтеграції з *Unity*-проектами та ефективністю у монетизації[27].

Впровадження *Unity Ads* є першим кроком у процесі монетизації гри «*Infinity in Silence*». Ця рекламна платформа, інтегрована в *Unity*, дозволить нам розміщувати рекламні відеоролики в грі, щоб гравці мали можливість переглядати їх у певних моментах геймплею. Це стане джерелом прибутку для нашого проекту, в той час як гравці отримають можливість отримувати додаткові бонуси або ігрові ресурси через перегляд реклами[28].

Впроваджена реклама відображається тільки після смерті гравця, створюючи таким чином момент паузи в геймплейі. Це не тільки дозволяє гравцеві сконцентруватися на грі під час активної гри, але й надає можливість отримати додаткові бонуси чи ресурси, переглядаючи рекламний контент після неуспішної спроби. Такий підхід забезпечує збалансованість між геймплеєм та можливістю гравців отримати вигоди від реклами, забезпечуючи при цьому оптимальний ігровий досвід.

Фрагмент коду демонструє реалізацію базової реклами *Unity Ads* наведено на лістингу 4.1.

Лістинг 4.1 Реалізація базової реклами *Unity Ads*

```
using UnityEngine.Monetization;
public class UnityAdsPlacement : MonoBehaviour {
    public string placementId = "video";

    public void ShowAd () {
        StartCoroutine (ShowAdWhenReady ());
    }
    private IEnumerator ShowAdWhenReady () {
        while (!Monetization.IsReady (placementId)) {
            yield return new WaitForSeconds(0.25f);
        }

        ShowAdPlacementContent ad = Monetization.GetPlacementContent
            (placementId) as ShowAdPlacementContent;

        if (ad != null) {
            ad.Show ();
        }
    }
}
```

									Арк.
									86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					

Початково було створено обліковий запис *Unity*, який дозволив їм отримати доступ до інструментів та ресурсів для розробки гри](рис. 4.1). Вони використали інтерфейс *Unity* для створення нового проекту, який став основою для «*Infinity in Silence*».

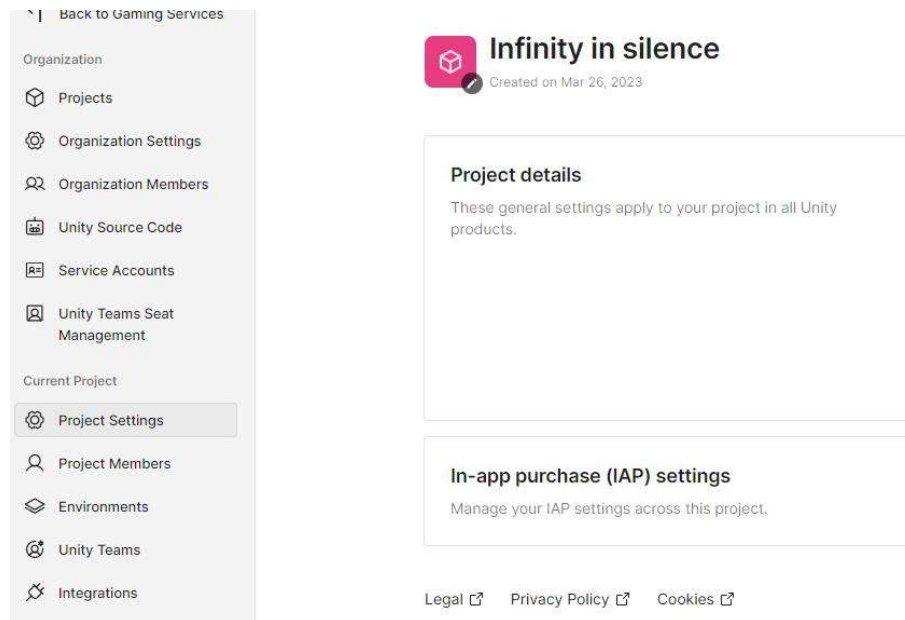


Рис. 4.1 – *Infinity in Silence* в *Dashboard Unity*

Для монетизації гри було впроваджено *Unity Ads*, рекламну платформу *Unity*. Було інтегровано код реклами в гру, використовуючи отримані рекламні ключі. Після успішної інтеграції, реклама відображалася в грі лише після смерті гравця, надаючи ефективний та непомітний механізм монетизації.

4.3.2 Впровадження гри в *Google Play*

За допомогою акаунту *Google* було здійснено реєстрацію в *Google Play Console* для розробників. *Google Play Console* є онлайн-платформою, яка надає розробникам можливість керувати, оптимізувати та публікувати їхні мобільні додатки чи ігри в *Google Play Store*. Цей етап включав введення необхідних особистих і контактних даних, а також сплату плати в розмірі 25 доларів для створення облікового запису розробника[29].

Оплата в розмірі 25 доларів була здійснена одноразово та надала повний доступ до інструментів і можливостей *Google Play Console* розробника[30]. Цей

					KPM.KI.1.884-03.1.13	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

етап дав можливість публікації необмеженої кількості додатків чи ігор у магазині, розширюючи аудиторію потенційних користувачів і представляючи творчі продукти широкому колу аудиторії.

Після натискання кнопки «*Create App*» були введені відомості про додаток, такі як його назва та мова(рис. 4.2). Це становить початок процесу створення нового додатку в *Google Play Console*. Вказання назви та мови є важливим етапом, оскільки ці дані допомагають ідентифікувати та класифікувати ваш додаток на майданчику *Google Play*.

Create app

App details

App name 0 / 30
This is how your app will appear on Google Play

Default language

App or game App Game
You can change this later in Store settings

Free or paid Free Paid
You can edit this later on the Paid app page

Declarations

Developer Program Policies Confirm app meets the Developer Program Policies
The application meets Developer Program Policies. Please check out [these tips on how to create policy compliant app descriptions](#) to avoid some common reasons for app suspension. If your app or store listing is eligible for advance notice to the Google Play App Review team, contact us prior to publishing.

Рис. 4.2 – *Create App*.

Після введення основної інформації про додаток, виникла необхідність вказати детальну інформацію та налаштувати його сторінку в *Google Play Console*. Цей процес включав наступні кроки:

1. Налаштування політики конфіденційності. Вказання посилання на політику конфіденційності для дотримання вимог безпеки та конфіденційності користувачів.

2. Доступ до додатків та реклама. Конфігурація параметрів, що стосуються доступу до додатків, політики реклами та інших важливих налаштувань.

3. Вікові обмеження та цільова аудиторія. Визначення вікових обмежень для аудиторії, а також налаштування параметрів цільової аудиторії.

4. Новинки, програми стосовно COVID-19, безпека даних. Налаштування функцій, пов'язаних з новинками, програмами стосовно COVID-19, а також заходами забезпечення безпеки даних.

5. Додатки державних установ та фінансові функції. Визначення налаштувань, які стосуються додатків державних установ та фінансових функцій.

6. Вибір категорії програми та контактна інформація. Визначення категорії, в яку відноситься додаток, та надання контактної інформації.

7. Налаштування сторінки програми. Останній етап включав в себе докладне налаштування вигляду та взаємодії зі сторінкою програми, щоб забезпечити максимальну привабливість для користувачів (рис. 4.3).

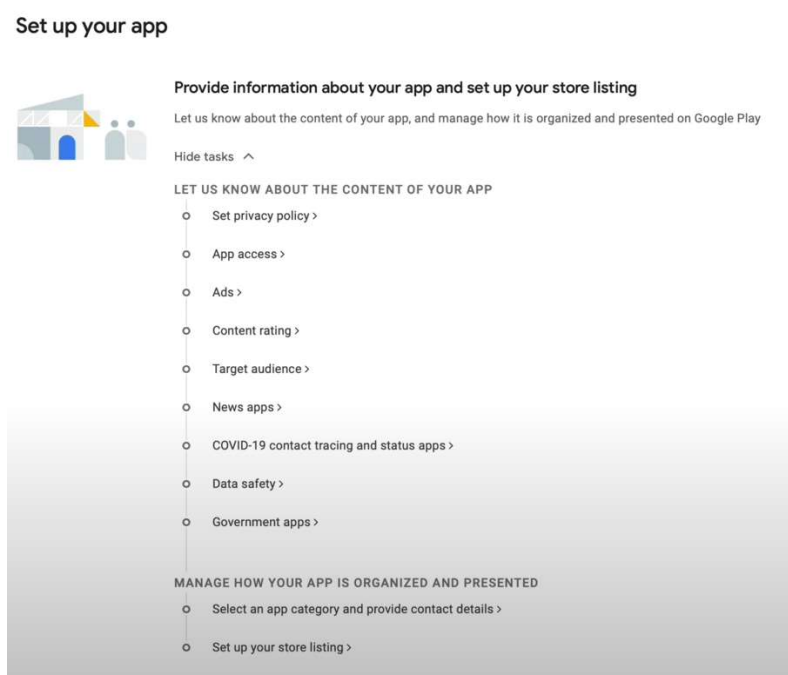


Рис. 4.3 – Налаштування додатку.

					KPM.KI.1.884-03.1.13	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Одним із ключових етапів у процесі публікації додатку в *Google Play* було налаштування політики конфіденційності (*Privacy Policy*). Це важливий документ, який визначає, яким чином збирається, обробляється та захищається особиста інформація користувачів. У цьому документі вказуються зобов'язання розробника перед користувачами та надається гарантія щодо використання їхніх даних відповідно до визначених правил та норм конфіденційності. Зміст політики конфіденційності включає в себе інформацію про те, які види даних збираються, для яких цілей, а також заходи щодо збереження та безпеки цих даних.

Для створення політики конфіденційності використовувався *app privacy policy generator*[31]. Цей інструмент дозволяє автоматично створювати текст політики конфіденційності на основі введених користувачем параметрів та деталей про додаток. Генератор політики конфіденційності може враховувати різні аспекти, такі як типи збираємих даних, цілі їхнього використання, терміни зберігання, та заходи забезпечення конфіденційності(рис. 4.4).

App Privacy Policy Generator

Generate a generic Privacy Policy and Terms & Conditions for your apps
Built with ❤️ by Nishant and contributors.

Stars 3.5k

App Name

Contact Information

Personally Identifiable Information

App Type

Mobile OS

Policy Effective Date

OwnerType

Рис. 4.4 – *App Privacy Policy Generator*.

Цей підхід дозволяє розробникам швидко та зручно отримати необхідний юридично вичерпний текст, відповідний вимогам конфіденційності, без необхідності самостійно формувати юридичні висловлення. Після створення такої політики конфіденційності, її можна включити у відповідний розділ *Google Play Console*, де вона буде доступна для перегляду та ознайомлення користувачів перед встановленням додатку.

Після створення політики конфіденційності та завершення налаштувань, гра була завантажена в *Google Play Console*. Проведений тест гри дозволив переконатися, що вона працює коректно та відповідає усім вимогам.

Наступним кроком була публікація гри. Під час цього процесу були визначені налаштування, такі як інформація про гру, знімки екрану, категорії, цінова політика, вікові обмеження та інші параметри. Після завершення цих налаштувань та подання необхідної інформації, гра стала доступною для завантаження та встановлення користувачами через *Google Play Store*.

Цей процес публікації дозволив грі з'явитися в онлайн-магазині та бути доступною для мільйонів користувачів, які шукають нові ігри для встановлення на свої пристрої.

4.4 Розрахунки економічної ефективності впровадження нового програмного продукту

Мета – інтегрувати елементи «*Souls-like*» ігор у жанр *Action RPG*, зокрема, складність бойової системи та значимість тактичного підходу до бою, що забезпечить глибший ігровий досвід. Результат – створення модифікованої *Action RPG*, що включатиме унікальні механіки, інспіровані «*Souls-like*» іграми.

Етапи розробки:

1. Формування вимог: аналіз «*Souls-like*» ігор і *Action RPG*, вивчення основних механік, що визначають жанр, постановка завдань для інтеграції елементів. Термін виконання – 10 днів.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		91

2. Проектування геймплею: розробка механік бою, системи прогресу героя та ворогів, балансування ризику та винагороди в ігровому процесі. Термін виконання – 7 днів.

3. Економічне обґрунтування: розрахунок вартості розробки, аналіз ринку, оцінка потенційної вигоди від впровадження ігрових нововведень. Термін виконання – 5 днів.

План робіт магістерської роботи:

- технічне завдання. Термін виконання – 9-11 днів;
- розробка ігрових алгоритмів. Термін виконання – 10-11 днів;
- створення геймплейного прототипу. Термін виконання – 21-24 днів;
- тестування та впровадження. Термін виконання – 7-10 днів.

Структура проекту буде зорієнтована на досягнення цілей, з урахуванням планування та чіткого розподілу етапів розробки.

Таблиця 4.1

Склад робіт по життєвому циклу проекту

№	Код роботи	Назва роботи	Дні
1	1-2	Збір та аналіз даних існуючих моделей	10
2	2-3	Встановлення потреби в результатах	3
3	3-4	Затвердження концепцій	4
4	4-5	Планування елементів проекту	5
5	4-6	Розробка зведеного плану	11
6	5-7	Інформаційний контроль	10
7	6-7	Детальне моделювання	19
8	7-8	Підтвердження закінчення робіт	2
9	8-9	Випробування продукту	3
10	8-10	Підготовка звітів	3
11	9-11	Оцінка результатів проекту	2
12	10-11	Керівництво з користування	3

Ця таблиця представляє структурований перелік етапів робіт, які потрібно виконати для розробки і впровадження «Souls-like» Action RPG, вказуючи тривалість кожного з етапів в днях.

За складом робіт складений мережевий графік(рис. 4.5).

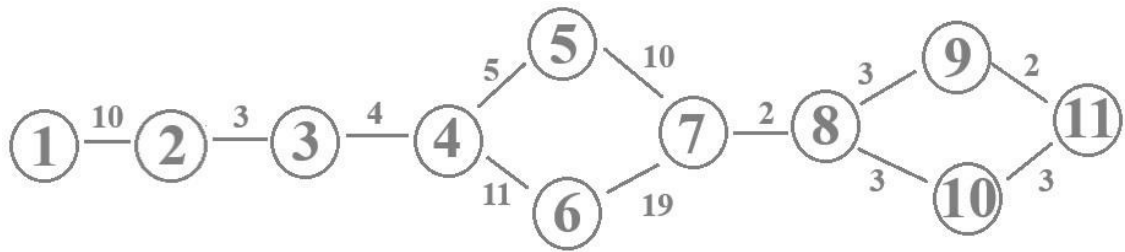


Рис. 4.5 – Мережевий графік проекту

Надалі проведемо розрахунок параметрів мережевого графіку. Для цього визначимо: ранній строк здійснення роботи (T_i); тривалість роботи (T_{ij}); ранній строк здійснення події (T_i); раннє закінчення робіт (T_{po}), пізній строк здійснення події (T_j); пізнє закінчення робіт (T_{po}), повний резерв часу роботи (R_j); вільний резерв часу роботи (R_c).

Таблиця 4.2

Розрахунок параметрів мережного графіку

№	Код роботи	T_i	T_{ij}	T_i	T_{po}	T_j	T_{po}	R_j	R_c
1	1-2	0	10	0	10	10	10	0	0
2	2-3	10	3	10	13	13	13	0	0
3	3-4	13	4	13	17	17	17	0	0
4	4-5	17	5	17	22	22	22	0	0
5	4-6	17	11	22	33	33	33	0	0
6	5-7	33	10	33	43	43	43	0	0
7	6-7	43	19	43	62	62	62	0	0
8	7-8	62	2	62	64	64	64	0	0

№	Код роботи	T_i	T_{ij}	T_i	T_{po}	T_j	$T_{по}$	R_j	R_c
9	8-9	64	3	64	67	67	67	0	0
10	8-10	64	3	67	70	70	70	0	0
11	9-11	67	2	70	72	72	72	0	0
12	10-11	70	3	72	75	75	75	0	0

Тривалість критичного шляху 75 днів, не перевищує часу на проектування (75 днів), тому оптимізувати мережеву модель немає необхідності.

4.5 Визначення трудомісткості розробки ПП

Ми можемо розрахувати трудомісткість розробки програмного забезпечення (ПП)[32]. Нижче наведено розрахунки для кожного етапу розробки:

Розрахунок для Технічного Завдання:

Обсяг програмного продукту $V_o = 1300$

Ступінь новизни (А, В, або Б) = В

Ступінь використання типових програм (K_T) = 0.8

Питома вага для ТЗ (L_1) = 0.12

Розрахунок трудомісткості для ТЗ ($T_{ТЗ}$):

$$T_{ТЗ} = T_p \cdot L_1 \cdot K_n \cdot K_k \quad (4.1)$$

$$T_{ТЗ} = 244 \cdot 0.12 \cdot 1 \cdot 0.7 = 20.244$$

Розрахунок для Технічного Проекту (ТП):

$$\text{Питома вага для ТП } (L_2) = 0.15 \cdot K_k \quad (4.2)$$

Розрахунок трудомісткості для ТП ($T_{ТП}$):

$$T_{ТП} = T_p \cdot L_2 \cdot K_n \cdot K_k \cdot K_k \quad (4.3)$$

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$T_{\text{ПП}}=244 \cdot 0.15 \cdot 1 \cdot 0.7=26.028$$

Розрахунок для Робочого Проекту (РП):

$$\text{Питома вага для РП } (L3) = 0.15 \quad (4.4)$$

Розрахунок трудомісткості для РП (Трп):

$$\begin{aligned} T_{\text{рп}} &= T_{\text{р}} \cdot L3 \cdot K_{\text{н}} \cdot K_{\text{т}} \cdot K_{\text{к}} \\ T_{\text{рп}} &= 244 \cdot 0.15 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 0.7 = 18.256 \end{aligned} \quad (4.5)$$

Розрахунок для Впровадження (ВН):

$$\text{Питома вага для ВН } (L4) = 0.16 \quad (4.6)$$

Розрахунок трудомісткості для ВН (Твн):

$$\begin{aligned} T_{\text{вн}} &= T_{\text{р}} \cdot L4 \cdot K_{\text{н}} \cdot K_{\text{к}} \\ T_{\text{вн}} &= 244 \cdot 0.16 \cdot 1 \cdot 0.7 = 21.9328 \end{aligned} \quad (4.7)$$

Розрахунок для Пояснювальної Записки (ПЗ):

$$\text{Обсяг розробленої документації для ПЗ } (N_{\text{ПЗ}}) = 15$$

Розрахунок трудомісткості для ПЗ (Тпз):

$$\begin{aligned} T_{\text{пз}} &= 1.5 \cdot N_{\text{ПЗ}} \cdot K_{\text{к}} \\ T_{\text{пз}} &= 1.5 \cdot 15 \cdot 0.7 = 15.75 \end{aligned} \quad (4.8)$$

Сумарна Трудомісткість (Тзаг.):

$$\begin{aligned} T_{\text{заг.}} &= T_{\text{тз}} + T_{\text{пп}} + T_{\text{рп}} + T_{\text{вн}} + T_{\text{пз}} \\ T_{\text{заг.}} &= 20.244 + 26.028 + 18.256 + 21.9328 + 15.75 = 102.2108 \end{aligned} \quad (4.9)$$

Тривалість розробки ПП (Тпп):

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$T_{\text{пп}}=(8.0 \cdot 0.73) T_{\text{заг.}} \quad (4.10)$$

$$T_{\text{пп}}=(8.0 \cdot 0.73) 102.2108 \approx 17.39$$

Отже, трудомісткість розробки програмного забезпечення складає приблизно 102.21 чоло/год, і прогнозований час розробки становить приблизно 17.39 днів. Обов'язково перевірте розрахунки та враховуйте їхню точність у конкретному контексті вашого проекту.

Кошторисна собівартість розробки програмного продукту (С) дорівнює 1000 грн, а матеріальні витрати (См) складають 200 грн. Норматив рентабельності (Рн) становить 25%.

Тоді ми можемо використовувати ці значення для розрахунків:

Розрахунок нормативного прибутку (Пр) (4.11):

$$\text{Пр}=(\text{С}-\text{См}) \cdot \text{Рн} \cdot 100 \quad (4.11):$$

$$\text{Пр}=100(1000-200) \cdot 25=100800 \cdot 25=200$$

Розрахунок вартості програмного продукту (Ц):

Для проектів із розробки комп'ютерних мереж (КМ), де $K=1$:

$$\text{Ц}=K \cdot \text{С}+\text{Пр}=1 \cdot 1000+200=1200 \quad (4.12)$$

Для інших проектів, де $K=1,1$:

$$\text{Ц}=K \cdot \text{С}+\text{Пр}=1,1 \cdot 1000+200=1300 \quad (4.13)$$

Отже, вартість програмного продукту може складати 1200 грн або 1300 грн, в залежності від застосування коефіцієнта обліку витрат (К).

Розрахунок капітальних витрат, пов'язаних із впровадженням (удосконалюванням) ІС (КМ) здійснюється по формулі:

$$K_2=K_{\text{п}}+K_{\text{ко}}+K_{\text{во}}+K_{\text{с}} \quad (4.14)$$

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

де:

Кп - довиробничі витрати;

Кко - вартість комп'ютерного устаткування;

Кво - вартість допоміжного устаткування, необхідного для надійної роботи ІС (КМ);

Кс - вартість будівництва (реконструкції) у зв'язку із впровадженням (удосконалюванням) ІС (КМ);

Довиробничі витрати містять у собі всі витрати, пов'язані із проектуванням, розробкою, налагодженням і впровадженням ІС (КМ) - допроектні й проектні вишукування, постановка завдань і їхня алгоритмізація, розробка, налагодження й впровадження програмного забезпечення (ПО), навчання обслуговуючого ІС (КМ) персоналу, перепідготовка частини персоналу підприємства й т.д.

Рекомендується прийняти Кп у розмірі 100% від вартості розробленого ПП. Вартість комп'ютерного й допоміжного устаткування приймається виходячи з діючих ринкових цін на нього (прайс-аркуші за поточний рік) .

Вартість допоміжного устаткування: можна також ураховувати у розмірі 10% від вартості Кко

Вартість будівництва приймається виходячи з фактичного кошторису витрат. Розрахунок довиробничих витрат (Кп) (4.15):

$$\text{Кп} = 100\% \times \text{Вартість ПП} = 102.21 \times \text{Собівартість однієї години роботи (грн/год)} \quad (4.15)$$

Розрахунок вартості допоміжного устаткування (Кво):

$$\text{Кво} = 0.1 \times \text{Кко} \quad (4.16)$$

Розрахунок капітальних витрат (К2) :

$$\text{К2} = \text{Кп} + \text{Кко} + \text{Кво} + \text{Кс} \quad (4.17)$$

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Використовуючи надані значення:

1. $C=102.21$ $C=102.21$ чол/год,

2. $K_{ко}=30000$ $K_{ко}=30000$ грн,

3. $K_c=20000$ $K_c=20000$ грн,

4. Собівартість однієї години роботи(грн/год)

Проведемо розрахунки:

Розрахунок довиробничих витрат ($K_{п}$):

$$K_{п}=100\% \times 102.21 \times 200=20442 \quad (4.18)$$

Розрахунок вартості допоміжного устаткування ($K_{во}$):

$$K_{во}=0.1 \times 30000=3000 \quad (4.19)$$

Розрахунок капітальних витрат (K_2):

$$K_2=20442+30000+3000+20000=73442 \quad (4.20)$$

Отже, капітальні витрати, пов'язані із впровадженням (удосконалюванням) інформаційної системи (КМ), становлять 73442 грн.

Висновки до четвертого розділу

Результати економічних розрахунків підтверджують економічну доцільність пропонованого програмного продукту для використання в навчально-освітніх цілях і підготовки майбутніх випускників/магістрів.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ДЛЯ ІТ СФЕРИ ПРИ РОБОТІ З КОМП'ЮТЕРОМ

Основним правовим актом, що визначає стандарти безпеки та охорони праці, є Трудовий Кодекс України. Цей документ надає правила для організації робочих приміщень та забезпечення безпеки на робочому місці на будь-якому підприємстві. Робота спрямована на аналіз підготовки робочих приміщень для працівників у галузі ІТ та висвітлення вимог з охорони праці під час користування комп'ютерами, дотримуючись техніки безпеки та законодавства про працю[33].

На більшості підприємств відзначається наявність відповідальних осіб за охорону праці і відділу кадрів, що відповідає за узгодження трудових відносин між працівниками та роботодавцем. Важливою роллю є також контроль керівника за дотриманням норм безпеки та правильним використанням техніки.

Слід враховувати вимоги Кодексу законів про працю, зокрема, що до максимальної тривалості робочого тижня та інших умов праці.

При плануванні безпечного початку роботи фахівець повинен дотримуватися таких вимог:

1. Отримати інструктаж від безпосереднього керівника перед початком роботи.
2. Візуально переконатися у відсутності механічних ушкоджень корпусів екранного пристрою та засобів оргтехніки, наявності інженерно-технічних засобів безпеки, аптечки і засобів пожежогасіння.
3. Впевнитися у якості освітлення та наявності рекомендованого контрасту між екраном і навколишнім середовищем. Робоче місце повинно бути розташоване таким чином, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва.
4. Перевірити справність шнурів живлення, вимикачів, розеток, штепсельних з'єднань та роботу вентиляційної системи.
5. Очистити екранний пристрій від пилу та інших забруднень.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

6. Повідомити безпосереднього керівника про будь-яку несправність екранного та периферійних пристроїв, засобів оргтехніки, меблів, приладів, електропроводки та не приступати до роботи до повного усунення недоліків.

Підкреслюється важливість інструктажів з охорони праці та протипожежної безпеки перед початком роботи працівника. Відділ кадрів має повідомити працівника про його права, обов'язки, умови праці, розмір заробітної плати та інші привілеї. Детально роз'яснюються умови трудового договору та процедури припинення трудового договору.

5.1. Вимоги до приміщення

Важливою частиною планування відкриття офісу є перевірка документації на будівлю та відповідність проєктної документації будинку. Плани приміщення повинні бути зареєстровані, перевірені та погоджені з БТІ. Несучі стіни не повинні бути пошкоджені, а їх знос на стадії ремонту не допускається.

Враховуючи умови воєнного часу, необхідно наявність бомбосховища або його поруч, яке відповідає нормам та функціональним вимогам. Зокрема, нові бомбосховища повинні бути протирадіаційними укриттями з відповідними характеристиками захисту, як це визначено у ДБН В.2.2.5–97 та останніх правках[34].

Додатково, роботодавці повинні дотримуватися вимог щодо використання генераторів, включаючи вибір та місце їх розташування. Генератори повинні бути розміщені на відкритій території та на відстані від приміщень, вікон і дверей. Заходи щодо звуко- та шумоізоляції також важливі.

Важливо враховувати норми та вимоги щодо підключення електростанцій, а також забезпечити належні умови для зберігання бензину чи запчастин. При цьому, власник приміщення несе відповідальність за підключення генератора до мережі.

Санітарні норми також мають велике значення, і майбутній офіс повинен мати туалетну кімнату та рукомийник. Роботодавці не повинні пропускати ці важливі аспекти для забезпечення безпеки та зручності працівників.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		100

На стадії планування офісу, роботодавець повинен враховувати приписи пожежної інспекції. Це включає встановлення сигналізаційних сповіщувачів пожежі та перевірку вогнегасників. Пожежна безпека є ключовою частиною безпечного робочого середовища[35].

Після придбання або оренди приміщення важливо дбати про мікроклімат, де працюватимуть співробітники. Це охоплює звукоізоляцію, вологості та температурні умови. Встановлення кондиціонерів і системи клімат-контролю може бути необхідним для забезпечення комфорту.

Якщо передбачається наявність кухні, важливо мати ефективну вентиляцію для роботи мікрохвильової печі та холодильника. Також це приміщення має бути обладнане сигналізаційними сповіщувачами пожежі.

На етапі ремонту офісу, система опалення повинна бути перевірена на течі та іржу. Важливо захистити всі системи від потрапляння під напругу працівників, закривши їх спеціальними щитками. Кожен кабінет з комп'ютерами повинен мати належне освітлення, включаючи природне та штучне освітлення, а також можливість регулювання освітлення працівниками.

Важливо також враховувати заходи щодо зменшення виблискування променів, наприклад, захисними плівками на вікнах або регульованими жалюзі. Ці заходи сприяють створенню зручних та безпечних робочих умов для працівників.

На підприємстві дуже важливо дотримуватися максимального рівня безпеки. Для цього рекомендується вживати наступні заходи:

1. Аптечка першої допомоги: Наявність аптечки, яка повинна містити всі необхідні засоби для надання першої допомоги в разі необхідності;
2. Система пожежної сигналізації: На підприємстві повинна бути справна система пожежної сигналізації, яка може ефективно оповіщати про можливі загрози;
3. Розташування серверної: Серверна повинна бути розташована в окремій кімнаті для забезпечення безпеки обладнання та даних;

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		101

4. Електробезпека: Повинне бути правильний кабель-менеджмент, належне управління дротами;

5. Стан техніки: Забороняється використовувати техніку з пошкодженою ізоляцією. Якщо виявлені надриви, слід викликати спеціаліста для усунення проблеми перед початком роботи;

6. Вогнегасники: Потрібна наявність і справність вогнегасників, які відповідають строкам придатності та кількості, необхідній для всіх приміщень;

7. Дії при займанні: Якщо сталося займання, треба вимкнути техніку та скористайтесь вогнегасником. Важливо знати, що електричні займання не можна гасити водою;

8. Система електропостачання: Кожен кабінет із технікою повинен мати окремий дріт живлення та службовий вимикач електропостачання на видному місці для ефективного відключення у разі потреби.

Всі ці вимоги та правила безпеки прописані в Державних санітарних правилах і нормах роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислюваних машин (ДСанПН 3.3.2.007–98).

5.2. Вимоги до особистого робочого місця працівника

Загальні ергономічні вимоги до робочих місць визначені міждержавними стандартами, такими як ДСТУ 8604:2015(Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи). Робочим місцем вважається місце, де працівник постійно або тимчасово перебуває під час трудової діяльності[36].

Сучасний прогрес у галузі інформаційних технологій визначає нові стандарти організації робочого простору для фахівців у сфері ІТ. Вимоги до особистого робочого місця працівника в інформаційній технології стають важливим аспектом, який впливає не лише на комфорт працівника, але й на його продуктивність та творчий потенціал.

1. Розмір та організація робочого місця

Однією з ключових вимог є належний розмір робочого місця. Згідно із сучасними підходами, розмір одного робочого місця повинен враховувати не

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		102

лише площу, але й зручність організації робочого простору. Призначення та розташування столів та моніторів має відповідати вимогам ергономіки та комфорту працівників.

2. Технічне забезпечення

Ключовою складовою ефективності робочого процесу є використання потужної техніки. Кожен працівник повинен мати доступ до сучасних засобів комп'ютерної та оргтехніки, що дозволяє виконувати завдання різної складності. Забезпечення стабільної роботи обладнання та його своєчасне обслуговування є важливою частиною вимог.

3. Освітлення та кольорова гамма

Правильне освітлення робочого простору має велике значення для збереження зірки та підтримання високого рівня концентрації. Кольорова гамма офісу також може впливати на емоційний стан працівників. Належне обладнання робочих приміщень сприяє зручності та підвищує загальний рівень комфорту.

4. Меблі та меблевий дизайн

Організація простору включає в себе правильний вибір меблів. Кожен працівник повинен мати доступ до канцелярського столу з рухомою тумбою, а також зручного комп'ютерного крісла, що підтримує правильну позу під час тривалої роботи.

5. Організація робочої поверхні.

Раціональне розташування робочого обладнання та додаткових пристроїв на робочій поверхні є важливим аспектом вимог до робочого місця. Забезпечення достатньої площі для двох моніторів, принтера, планшету та інших технічних засобів визначається функціональністю роботи працівника.

6. Регульованість меблів та обладнання.

Для забезпечення комфорту протягом тривалого робочого дня важливою є можливість регулювання висоти та положення робочого стільця та монітора. Це дозволяє пристосувати робоче місце до індивідуальних потреб кожного працівника.

7. Організація простору

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		103

Сучасні підходи до дизайну офісних приміщень передбачають відсутність високих перегородок між робочими столами, що сприяє покращенню взаємодії та спілкуванню серед працівників. Однак, це також може впливати на зону конфіденційності та концентрації.

8. Звукова ізоляція та навушники

Враховання особливостей робочого середовища, таких як звукова ізоляція та наявність навушників для комунікації під час віртуальних нарад або прослуховування інформації, є важливим елементом сучасного організаційного підходу до робочих місць.

Сумарно, створення ефективного та комфортного робочого місця для ІТ-спеціаліста передбачає врахування різноманітних факторів, включаючи меблі, організацію простору, регульованість обладнання та забезпечення звукової ізоляції. Всі ці аспекти сприяють покращенню продуктивності та комфорту працівника, роблячи його робочий процес більш ефективним та задовільним[37].

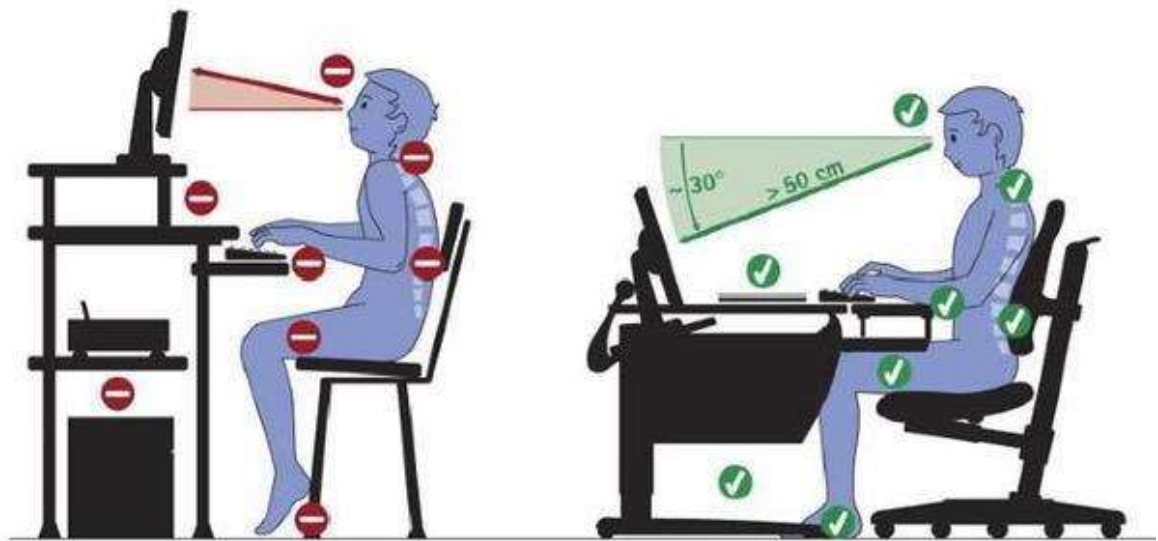


Рис. 5.1 – Схема, як правильно і не правильно сидіти за комп'ютером

Використання робочих формул для ергономічних вимог сприяє створенню оптимальних умов праці. Наприклад, формула для визначення розміру робочого місця може виглядати наступним чином:

$$A=B \times V \quad (5.1)$$

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		104

де:

A – розмір робочого місця.

B - стандартно визначений мінімальний розмір робочого місця згідно зі стандартами.

V - параметр, який враховує індивідуальні особливості працівника та його комфорт під час виконання завдань.

Формула для визначення темпу роботи може бути виражена як(5.2):

$$Z=X/S \quad (5.2)$$

де:

Z – темп роботи.

X - кількість завдань, які працівник виконує за певний період.

S - загальний час, який працівник витрачає на виконання завдань.

Використання таких формул дозволяє об'єктивно оцінити та покращити умови праці з урахуванням ергономічних вимог.

5.3 Техніка безпеки по закінченню роботи за комп'ютером

При завершенні роботи за комп'ютером важливо впевнитися, що всі важливі дані збережені. Перед вимкненням комп'ютера слід закрити всі робочі файли та програми. Важливо використовувати опції операційної системи для безпечного вимкнення комп'ютера та уникнення втрати інформації.

Для захисту конфіденційної інформації слід закривати сесії та встановлювати паролі. Також, використовуйте режими енергозбереження для зменшення споживання електроенергії.

Необхідно регулярно очищати робоче місце від зайвих предметів та забруднень. Після завершення роботи рекомендується вимкати комп'ютер та відключати його від електричної мережі. Крім того, важливо відключати зовнішні пристрої для їхньої безпеки та ефективності роботи.

Загальний підхід до завершення роботи передбачає уважність до збереження даних, захисту інформації та збереження робочого простору[38].

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

5.4 Виробнича санітарія

Виробнича санітарія в інформаційній технології – це важливий аспект забезпечення здоров'я та безпеки працівників. Правильна організація робочого середовища сприяє підтримці оптимальних умов праці та зменшенню ризиків для здоров'я.

Важливо регулярно перевіряти умови праці, включаючи вентиляцію, освітлення, інші фактори, що впливають на комфорт та безпеку працівників. Санітарія також включає в себе дотримання правил та норм щодо організації робочого місця, у тому числі правильного розташування обладнання та меблів.

Важливим елементом виробничої санітарії є попередження можливих ризиків та вжиття заходів щодо їх усунення. Регулярні перевірки устаткування та технічних систем також входять в процес забезпечення безпеки праці.

Загальний підхід до виробничої санітарії у сфері ІТ передбачає взаємодію між технічним персоналом та управлінням для виявлення та вирішення питань, що стосуються умов праці та безпеки.

В контексті пандемії *COVID-19* важливо враховувати і додаткові аспекти виробничої санітарії. Заходи безпеки та санітарії повинні відповідати поточним стандартам і рекомендаціям щодо запобігання поширенню вірусу.

Забезпечення соціального дистанціювання, обов'язкове використання засобів індивідуального захисту, регулярна дезінфекція робочих місць та обладнання - це лише деякі засоби, які допомагають уникнути ризиків і зберегти здоров'я працівників.

Крім того, робочі місця та офісні приміщення можуть бути організовані таким чином, щоб максимально уникати контактів між працівниками. Важливо також враховувати психологічні аспекти та забезпечувати підтримку працівникам у стресових умовах пандемії.

Такі заходи не лише допомагають у запобіганні поширенню інфекції, а й створюють відчуття безпеки серед персоналу, що впливає на їхню продуктивність та добробут.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		106

5.5 У випадку виникнення аварійних ситуацій

У випадку виникнення аварії або ситуації, що може призвести до неї, важливо вживати всіх можливих заходів для її усунення. Пріоритетом є попередження тих, хто перебуває поруч, про небезпеку та повідомлення керівництва підприємства. Дії слід виконувати згідно з планом ліквідації аварії.

У випадку несправності електрообладнання або інших небезпек, таких як переривання подачі електроенергії чи поява незвичайного шуму, слід негайно зупинити його роботу.

При пожежі необхідно виконати евакуацію згідно з планом та повідомити пожежну службу. Паралельно з цим слід сповістити керівництво підприємства та розпочати ліквідацію загоряння відповідно до інструкцій з пожежної безпеки[39].

У випадку нещасного випадку або раптового захворювання працівника, важливо надати першу допомогу та викликати швидку медичну допомогу. Дії залежать від характеру ураження, включаючи відновлення прохідності дихальних шляхів, штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинку кровотечі та іммобілізацію переломів.

Безпека на робочому місці – це важливий аспект діяльності будь-якого підприємства, і дотримання правил та процедур дозволяє уникнути травм та зберегти здоров'я працівників.

Висновок до п'ятого розділу

1. Під час розгляду умов праці в *IT* було приділено увагу важливим аспектам, таким як ергономіка робочого місця та технічна підтримка.
2. Визначено, що створення комфортного та безпечного робочого середовища впливає на ефективність праці та самопочуття працівників.
3. Зазначено важливість дотримання норм техніки безпеки під час завершення роботи за комп'ютером.
4. Оглянуті аспекти виробничої санітарії та рекомендації для покращення умов праці в *IT*-сфері.

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Action role-playing game*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Action_role-playing_game (дата звернення: 4.08.2023).
2. *Рольова відеогра*. URL: <https://uk.wikipedia.org/> (дата звернення: 5.09.2023).
3. *The Elder Scrolls*. URL: https://neolurk.org/wiki/The_Elder_Scrolls (дата звернення: 5.08.2023).
4. *The Witcher*. URL: https://neolurk.org/wiki/The_Witcher (дата звернення: 15.08.2023).
5. *Soulslike*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Soulslike_ (дата звернення: 15.08.2023).
6. *Scott Cawthon*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/> (дата звернення: 15.08.2023).
7. *Dark Souls*. URL: https://neolurk.org/wiki/Dark_Souls (дата звернення: 15.08.2023).
8. *Diablo*. URL: <https://neolurk.org/wiki/Diablo> (дата звернення: 15.08.2023).
9. *The Legend of Zelda*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Legend_of_Zelda#Development (дата звернення: 15.08.2023).
10. *Final Fantasy Wiki*. URL: https://finalfantasy.fandom.com/wiki/Final_Fantasy_Wiki (дата звернення: 15.08.2023).
11. *Cyberpunk – cyberpunk*. URL: <https://www.cyberpunk.net/us/en/> (дата звернення: 15.08.2023).
12. *Game artificial intelligence*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/> (дата звернення: 10.09.2023).
13. *Unity*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Unity__ (дата звернення: 10.09.2023).
14. *C Sharp*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/C_Sharp (дата звернення: 25.09.2023).

					КРМ.КІ.1.884-03.1.13	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		108

29. *Google Play Console*. URL: <https://play.google.com/console/developers> (дата звернення: 22.10.2023).

30. *Google Help*. URL: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435?hl=uk>(дата звернення: 22.10.2023).

31. *Generate Your Privacy Policy*. URL: https://termify.io/privacy-policy-generator?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAx_GqBhBQEiwAIDNAZjXEcPOseTi3WefC80YwWzT78WUusbXztUjp3ttIoOH5HILM-nbM3PBoCUWMQAvD_BwE (дата звернення: 22.10.2023).

32. Вігуржинська С.Ю, Колесник В.І. Дипломне проектування економічної частини проекту. Методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальностями 05010101- «Інформаційні управляючі системи та технології»; 05010102- «Інформаційні технології проектування», 05010201- «Комп'ютерні системи та мережі»; 05010203- «Спеціалізовані комп'ютерні системи»/ Вігуржинська С.Ю, Колесник В.І. – Одеса, ОНТУ, 2016.

33. Кодекс законів про працю України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text> (дата звернення: 14.11.2023).

34. Бомбосховище на території підприємства: проектування. URL: <https://jgi.techmedia.com.ua/zhurnal-holovnoho-inzhenera-2022-5/bomboskhovyshche-na-terytoriyi-pidpryyemstva-proyektuvannya> (дата звернення: 14.11.2023).

35. Вимоги до робочого місця офісного працівника. URL: <https://dnipr.kyivcity.gov.ua/files/2014/11/13/ohoronapr.pdf>(дата звернення: 14.11.2023).

36. Загальні вимоги безпеки. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48105 (дата звернення: 14.11.2023).

37. Як краще сидіти за комп'ютером, щоб не страждало здоров'я. URL: <https://ukr.media/medicine/376405/> (дата звернення: 14.11.2023).

					<i>KPM.KI.1.884-03.1.13</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		110

38. Інструкція з охорони праці при роботі на персональному комп'ютері.
URL: <https://pro-op.com.ua/article/485-nstruktsya-z-ohoroni-prats-pri-robot-na-personalnomu-kompyuter>(дата звернення: 14.11.2023).

39. Охорона праці офісних працівників. *URL:*
<https://oppb.com.ua/news/ohorona-praci-ofisnyh-pracivnykiv-organizaciya-ta-obladnannya-robochogo-miscya>_(дата звернення: 14.11.2023).

					<i>КРМ.КІ.1.884-03.1.13</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		111