

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**на тему** Проектування та розробка історичної гри  
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)  
жанру «RPG». Програмна частина

Здобувача Бурикiна I. С.  
(прізвище, ініціали)

2 ск. курсу 543б 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)  
Phd, ст.викл. Богданов О.О.  
(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від 05.06 2024 р., протокол № 8

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

Одеса – 2024 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри комп'ютерної інженерії  
Сергій АРТЕМЕНКО  
« 30 » серпня 2023 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

*Бурикiна Iллі Станiславовича*

- Тема роботи Проектування та розробка iсторичної гри жанру «RPG». Програмна частина.
- Затверджена наказом унiверситету вiд « 30 » серпня 2023 р., наказ № 442-03
- Термiн здачi здобувачем закинченої роботи 28 травня 2024 р.
- Вихiднi данi роботи  
1. Програма для написання C++ коду «Rider». 2. Iгровий рушій «Unreal Engine 5». 3. Ассети для «Unreal Engine 5». Текстовий редактор Microsoft Word. 5. Редактор презентацiї Microsoft PowerPoint. 6. Iдея гри
- Перелiк питань, якi потрiбно розробити  
1. Вступ. 2. Аналiз предметної області та дослідження iснуючих аналогiв. 3. Проектна документацiя. 4. Розробка демонстрацiйної версiї гри. 5. Економiчна частина. 6. Охорона працi. 7. Загальнi висновки.
- Перелiк графiчного матерiалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
Слайд 2. Актуальнiсть розробки проекту. Слайд 3. Мета, об'єкт, предмет, новизна, практичне значення та апробацiя. Слайд 5. Характернi особливостi iсторичних iгор жанру «RPG». Слайд 6. Аналоги. Слайд 10. USP (Основнi особливостi гри). Слайд 12. Головний герой. Слайд 15. Список мирних NPC та їх характеристики. Слайд 18. Предмети та їжа. Слайд 24. Створення головного персонажу. Слайд 26. Створення ворожих NPC. Слайд 28. Дiалоги. Слайд 29. Економiчнi показники проекту Слайд 30. Загальнi висновки.

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка	<i>Phd, ст. викл. Богданов О.О.</i>		
Охорона праці	<i>к.т.н., доц. Шестопапов С.В.</i>		
Нормоконтроль	<i>ст. викл. Жуковецька С.Л.</i>		

7. Дата видачі завдання 30.08.2023

Керівники Сергій ШЕСТОПАЛОВ

Світлана ЖУКОВЕЦЬКА

Завдання прийняв до виконання Ілля БУРИКІН

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Дослідження предметної області</i>	<i>26.10.2023</i>	
2.	<i>Дослідження існуючих аналогів</i>	<i>30.11.2023</i>	
3.	<i>Дослідження характерних особливостей історичних ігор жанру «RPG»</i>	<i>28.01.2023</i>	
4.	<i>Проектування</i>	<i>28.03.2024</i>	
5.	<i>Розробка демонстраційної версії гри</i>	<i>28.04.2024</i>	
6.	<i>Підготовка техніко-економічної частини</i>	<i>15.05.2024</i>	
7.	<i>Підготовка розділу охорони праці</i>	<i>15.05.2024</i>	
8.	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>27.05.2024</i>	
9.	<i>Оформлення графічної частини та лістингу</i>	<i>27.05.2024</i>	

Здобувач-дипломник Ілля БУРИКІН

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 Ілля БУРИКІН

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена розробці програмної частини історичної гри жанру «*RPG*». Жанр «*RPG*» відомий глибоким сюжетом у детально проробленому світі, розвитком персонажів, різноманітними квестами та впливом рішень гравця на хід гри. Взаємодія з *NPC*, предметами та навколишнім середовищем створює інтерактивний і захопливий ігровий процес. Крім того, «*RPG*» потребують стратегічне мислення та швидкості реакції, через це програмна частина повинна гарантувати плавну та інтуїтивну взаємодію гравця з персонажем.

В першому розділі проведений аналіз предметної області, досліджено характерні особливості історичних ігор жанру «*RPG*» та існуючі аналоги, показано їх переваги та недоліки, здійснено постановку задач.

В другому розділі розроблено концептуальний та дизайнерський документ.

У третьому розділі обґрунтовується вибір інструментів і детально описується процес розробки програмної частини гри.

У четвертому розділі описане організаційно-економічне та маркетингове обґрунтування проекту історичної гри жанру «*RPG*». Проведені економічні розрахунки. Розроблено та описано бізнес план стартапу.

У п'ятому розділі детально розглянуті аспекти забезпечення охорони праці.

Результатом роботи є проектна документація та демонстраційна версія гри, розроблена на рушій *Unreal Engine 5*, в якій реалізовано переміщення персонажа, взаємодія зі світом та *NPC*, що володіє штучним інтелектом, квести та різні «*RPG*» механіки.

**Ключові слова:** рушій *Unreal Engine 5*, *NPC*, ігрові механіки, квести.

## **ABSTRACT**

*The qualification work is devoted to the development of the program part of the historical game of the «RPG» genre. The «RPG» genre is known for a deep story in a detailed world, character development, various quests, and the influence of player decisions on the course of the game. Interaction with NPCs, objects, and the environment creates an interactive and exciting gameplay. In addition, «RPGs» require strategic thinking and quick reaction time, which is why the software part must guarantee smooth and intuitive interaction between the player and the character.*

*The first section analyzes the subject area, investigates the characteristic features of historical «RPG» games and existing analogs, shows their advantages and disadvantages, and sets tasks.*

*The second section develops a conceptual and design document.*

*The third section substantiates the choice of tools and describes in detail the process of developing the game's software part.*

*The fourth section describes the organizational, economic and marketing justification of the project of a historical «RPG» game. Economic calculations are made. The startup business plan is developed and described.*

*The fifth chapter discusses in detail the aspects of labor protection.*

*The result of the work is project documentation and a demo version of the game developed on the Unreal Engine 5 engine, which implements character movement, interaction with the world and NPCs with artificial intelligence, quests and various «RPG» mechanics.*

**Keywords:** *Unreal Engine 5, NPCs, game mechanics, quests.*

## ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП .....	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ АНАЛОГІВ .....	13
1.1 Визначення жанру та історія розвитку .....	13
1.2 Характерні особливості історичних ігор жанру «RPG».....	18
1.3. Аналіз існуючих аналогів.....	20
1.3.1 <i>Kingdom Come: Deliverance</i> .....	20
1.3.2 <i>Assassin’s Creed Valhalla</i> .....	22
1.3.3 <i>The Witcher 3: Wild Hunt</i> .....	23
1.4 Порівняння характерних особливості історичних ігор жанру «RPG» .....	25
1.5 Постановка задачі для розробки гри .....	28
Висновки до першого розділу.....	29
РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦІЯ .....	30
2.1 Вступ.....	30
2.2 Жанр та аудиторія .....	31
2.3 Основні особливості гри.....	31
2.4 Опис гри .....	32
2.4.1 Хід гри.....	32
2.4.2 Ігрове оточення .....	34
2.4.3 Головний герой.....	35
2.4.4 Штучний інтелект .....	36
2.4.5 Елементи ігрового спорядження .....	42
2.4.6 Ігрові предмети та їжа .....	45
2.4.7 Режими гри .....	46
2.4.8 Платформа .....	47

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проектування та розробка історичної гри жанру «RPG». Програмна частина	Літ.	Арк.	Акрушів
Розробив		Ілля БУРИКІН						
Перевірів		Сергій ШЕСТОПАЛОВ					6	154
Рецензент		Денис СНИГУР				гр. 543д, ОНТУ		
Нормоконтроль		Світлана ЖУКОВЕЦЬКА						
Затвердив		Сергій АРТЕМЕНКО						

2.5 Функціональна специфікація .....	47
2.5.1 Модель гри.....	47
2.5.2 Формули .....	52
2.6 Графіки та анімація .....	53
2.7 Звуки та музика .....	55
Висновки до другого розділу .....	55
<b>РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ДЕМОНСТРАЦІЙНОЇ ВЕРСІЇ ГРИ .....</b>	<b>56</b>
3.1 Вибір засобів розробки .....	56
3.2 Діаграма класів .....	58
3.3 Налаштування предметів з логікою на сцені .....	59
3.4 Створення головного персонажу .....	62
3.5 Створення <i>NPC</i> .....	70
3.6 Діалоги .....	75
3.7 Налаштування звуків, музики та ефектів .....	76
Висновки до третього розділу.....	77
<b>РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>78</b>
4.1 Організаційно-економічне та маркетингове обґрунтування проекту .....	78
4.1.1 Порівняльний аналіз запропонованого проекту .....	78
4.1.2 Організаційне обґрунтування .....	81
4.1.3 Маркетингове обґрунтування проекту. ....	82
4.2 Економічні розрахунки.....	84
4.2.1 Визначення трудомісткості розробки програмного продукту (ПП)...	84
4.2.2 Визначення ціни програмного продукту .....	86
4.2.3 Визначення показника економічної ефективності .....	90
4.3 Бізнес план стартап-проекту .....	93
Висновки до четвертого розділу.....	95
<b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ .....</b>	<b>96</b>
5.1 Основні положення охорони праці .....	96
5.2 Вимоги роботи за комп'ютером .....	96
5.3 Електробезпека при користуванні комп'ютером .....	97
5.4 Пожежна безпека при користуванні комп'ютером.....	100

5.5 Вимоги до освітлення при користуванні комп'ютером.....	101
5.6 Вимоги по мікроклімату та кондиціюванню.....	103
Висновки до п'ятого розділу.....	104
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	105
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	108
ДОДАТКИ.....	110
Додаток А Текст коду головного персонажу та інвенторя.....	110
Додаток Б Графічний матеріал .....	139

					<i>КРБ.КІ.1.442-03.3.4</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		8

## ВСТУП

Комп'ютерні ігри стали потужним феноменом сучасності, з власною культурою та масштабною індустрією. Захоплюючи та розважаючи, вони виходять за межі простого дозвілля, пропонуючи нові можливості для навчання, соціалізації та розвитку різноманітних навичок що стали невід'ємною частиною нашого життя.

Стрімкий розвиток віртуальної реальності та штучного інтелекту кардинально змінює світ комп'ютерних ігор, розширюючи горизонти їхнього створення та використання. Сучасні ігрові проекти від відомих студій неможливо уявити без залучення новітніх технологій, інноваційного програмного забезпечення та оригінальних підходів до розробки ігрової механіки.

Сучасні комп'ютерні ігри вражають різноманіттям жанрів та під жанрів. Одним з найпопулярніших напрямків, що захоплює мільйони гравців по всьому світу, є «*RPG*». За останні роки спостерігається розвиток графіки в іграх, роблячи віртуальні світи все більш реалістичними та деталізованими, а штучний інтелект оживляє неігрових персонажів, роблячи поведінку більш складною та непередбачуваною. Все це стало головними стимулами розробляти все більш цікаві та захоплюючі «*RPG*» ігри. Нові можливості дають змогу реалізувати будь які ідеї, що відкриває нові горизонти.

Сьогодні ігри пропонують безліч тематик та сеттингів, від мальовничого фентезі до далекого майбутнього. Кожен гравець може знайти світ, який відповідає його вподобанням: досліджувати величні замки, пробиратися крізь темні підземелля, борознити простори космосу або ж досліджувати таємничі мегаполіси.

Ігри в жанрі «*RPG*» пропонують кооперативні режими, де друзі можуть об'єднати зусилля, щоб подолати складні виклики та пройти гру разом. Більшість

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сучасних «RPG» мають глибокий та продуманий сюжет, який не поступається кращим книгам чи фільмам.

Комп'ютерні ігри, зокрема RPG-ігри, еволюціонують у динамічний та захоплюючий вид розваг, що пропонує не лише емоційний відпочинок, але й корисний досвід, знання та навички, які можуть стати у пригоді. Це робить проектування та розробку історичної гри жанру «RPG» вкрай актуальним завданням, вимагаючи від розробників високого рівня креативності, інноваційності та дотримання високих стандартів якості.

*Актуальність теми.* Станом на цей рік продано приблизно 6 мільйонів копій «*Kingdom Come: Deliverance*». Серію ігор «*Mount & Blade*» було продано тиражом більше 5 млн копій. А Гра «*The Witcher 3: Wild Hunt*» була визнана грою року завдяки своєму вражаючому світові, захоплюючій сюжетній лінії та відкритій структурі гри, яка дозволяла гравцям вільно досліджувати широкий віртуальний світ. Ігровий процес відзначався глибиною персонажів, різноманіттям завдань та великим впливом гравців на розвиток історії. Гра також отримала високі оцінки за вражаючі графіку та атмосферу, реалістичність боїв та досконалість управління, що в сукупності створило неповторний і незабутній геймплейний досвід. Такі показники роблять тему дуже актуальною. Важливо виділити особливості, які роблять жанр історичних «RPG» прибутковим та цікавим:

1. Аутентичність історичного середовища – виклик створення світу який відображає культурні та історичні особливості певної епохи. Для цього потрібно глибоке дослідження історичних подій, костюмів, архітектури та соціальних умов того часу;

2. Баланс між історичною точністю та розважальними аспектами – потрібно встановити баланс між історичною точністю та розважальними аспектами;

3. Технічні обмеження – створення великих та деталізованих історичних світів може бути викликом з технічної точки зору, але з кожним роком з'являються нові рішення які допомагають створити дуже реалістичні світи. Останні можливості *Unreal Engine 5.3* демонструють прорив в якості світів.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розробники повинні збалансувати реалізм і технічну продуктивність, щоб забезпечити плавний та захоплюючий геймплей.

Найвідомішими представниками жанру є «*Kingdom Come: Deliverance*» [1] від *Warhorse Studios* [2], «*Assassin's Creed*» від *Ubisoft* [3] та «*Mount & Blade*» від *TaleWorlds* [4].

Ураховуючи поточну популярність ігрового жанру «*RPG*», ріст зацікавленості гравців у глибоких, імерсійних історичних світах, відсутність конкуренції на ринку, проектування та розробка історичної гри жанру «*RPG*» стає ще більш актуальною.

Зазначимо мету, об'єкт, предмет та задачі, які необхідно вирішити в ході даної роботи.

*Метою роботи* є проектування та розробка історичної гри жанру «*RPG*».

*Об'єктом дослідження* є процеси проектування та розробки історичної гри жанру «*RPG*».

*Предметом дослідження* є методи проектування та розробки історичної гри жанру «*RPG*».

Основними задачами, які необхідно вирішити в ході роботи є:

1. Аналіз предметної області, дослідження існуючих аналогів та постановка задачі.
2. Дослідження характерних особливостей історичних ігор жанру «*RPG*».
3. Розробка концептуального документа.
4. Розробка дизайнерського документа.
5. Розробка демонстраційної версії історичної гри жанру «*RPG*».

*Методи розробки (дослідження)*. Для досягнення цілей у розробці «*RPG*» використовуються наступні методи: методи статистичного аналізу ігор жанру «*RPG*», методи теорії алгоритмів, методи проектування інтерфейсу користувача, методи тестування та відлагодження гри, методи реалізації штучного інтелекту для *NPC (Non-player character)*, методи моделювання фізики та анімації.

*Наукова новизна одержаних результатів*. Полягає у введенні нових методів опису та реалізації взаємодій між головним персонажем та *NPC* в іграх

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

жанру «RPG». Ці методи спрямовані на створення можливостей для гравців більш суттєво впливати на ігровий процес через взаємодію з NPC.

*Практичне значення одержаних результатів.* Розроблені скрипти для поліпшеної взаємодії між головним персонажем та NPC, що дозволяють суттєво впливати на ігровий процес та окремі елементи демонстраційної версії гри можуть бути застосовані в освітньому процесі або завантажені до магазину «The Unreal Engine Marketplace», як *asset* для подальшого використання.

*Апробація результатів роботи і публікації.* Бурикін І.С. Дослідження ключових особливостей історичних ігор жанру «RPG». Шестопалов С.В., Бурикін І.С. // Матеріали XXIV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 18-19 квітня 2024 р. – Одеса, Видавництво ОНТУ, 2024 р. 434 – 435 с.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ АНАЛОГІВ

### 1.1 Визначення жанру та історія розвитку

Рольова відеогра (або «RPG») – це жанр відеоігор, в яких основна увага приділяється керуванню персонажем чи групою персонажів, які вивчають ігровий світ, виконують різноманітні завдання (відомі як «квести») і розвиваються відповідно до сюжету [5].

Жанр «RPG» має свої коріння в настільних рольових іграх, таких як «*Dungeons & Dragons*», і часто безпосередньо відтворює їх концепцію. Ідея відігравання ролі персонажа, поступовий розвиток героїв, різноманітні варіанти зброї та екіпіровки виникли з цих настільних ігор. Багато комп'ютерних рольових ігор описують персонажів та їхню взаємодію зі світом за допомогою числових параметрів, таких як очки здоров'я, рівень розвитку, імунітет до ворожої магії і т. д.

Першою відомою рольовою відеоурою була *pedit5*, створена 1975 року за зразком «*Dungeons & Dragons*» (рис. 1.1). У ній персонаж переміщувався підземеллям, збирав скарби й боровся з чудовиськами. Того ж року вийшла *Dungeon*, написана студентами-ентузіастами для комп'ютерів *PLATO* і *PDP-10*. На цих комп'ютерах було випущено багато рольових ігор, спочатку текстових квестів, потім і графічних, присвячених темі подорожей небезпечними підземеллями. На початку 1980-х років з'явилися серії, які сформували стандарти для рольових відеоігор на декілька наступних років: *Rogue* (1980), *Ultima* (1980), *Wizardry* (1981). Ці ігри відмінили використання чистого тексту або ASCII-графіки, вперше використовуючи відображення у вигляді від першої особи або зверху.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.1 – Гра pedit5 (1975)

У той час з'явилися і перші «RPG» для ігрових приставок: *Dragonstomper* (1982) і *The Black Onyx* (1984). Паралельно розвивалися жанр текстових ігор *MUD* і текстові квести. Нижче продемонстровано гру *Rogue* на рисунку 1.2



Рис. 1.2 – Гра *Rogue* (1980)

Гра *Rogue* стала витком жанру *roguelike* з випадково генерованими підземеллями. У 1983 році вийшла *Ultima III*, яка впровадила багато ідей, що стали стандартом для подальших комп'ютерних рольових ігор: псевдотривимірну графіку, окремі екрани для боїв і подорожей. Рік 1986 позначився виходом першої гри в серії *Might and Magic – The Secret of the Inner*

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*Sanctum*, яка поєднувала фентезійну тематику з науковою фантастикою, різні класи персонажів і їхній розвиток, включаючи старіння на рівні.

У 1987 році вийшла *Final Fantasy*, консольна японська рольова гра, яка заснувала серію, існуючу і донині. Вона не була першою «RPG», але стала класикою свого під жанру. Серія *Final Fantasy* славиться різноманіттям бойових систем і не пов'язаністю між іграми, при цьому зберігаючи впізнавані елементи. Приклад геймплею наведено нижче на рисунку 1.3



Рис. 1.3 – Гра *Final Fantasy* (1987)

Історичні ігри «RPG» – це піджанр «RPG», де сюжет та ігровий світ засновані на реальних історичних подіях. Ці ігри дають можливість гравцям:

1. Відчути себе частиною історії: Ігровий процес може бути заснований на реальних подіях або ж використовувати їх як фон для вигаданої історії.
2. Дізнатися про минуле: Ігри часто містять багато історичної інформації, що може допомогти гравцям краще зрозуміти певний період історії.
3. Вплинути на хід історії: Деякі ігри дозволяють гравцям приймати рішення, які впливають на розвиток історичних подій.

Визначити однозначно першу історичну «RPG» з сюжетом та світом, заснованими на реальних історичних подіях, складно, адже жанр «RPG» еволюціонував протягом багатьох років. Здебільшого із-за відсутності 3D графіки в ранніх стадіях розвитку історичних «RPG» ігор не маємо гарного прикладу. Але є декілька ігор, які мали елементи історії в сюжеті або інших аспектах:

1. *Colossal Cave Adventure* (1976): текстова пригода, де гравець досліджує печеру, наповнену скарбами та небезпеками. Сюжет не описує конкретні історичні події, але використовує фольклорні мотиви та загальну атмосферу середньовіччя;

2. *The Bard's Tale* (1985): «RPG» з 3D-графікою, де гравець досліджує фентезійний світ, наповнений монстрами та магією. Використовує кельтські міфи та легенди.

Звісно, на цих прикладах не закінчився розвиток історичних ігор жанру «RPG», які з кожним роком ставали все тільки більш детальні та цікаві. Наприклад, серія ігор *Assassin's Creed*, починаючи з 2007 року і по сьогоднішній день містить ряд історичних подій. Завдяки швидкому розвитку комп'ютерних технологій стало можливо так якісно створювати такі ігри.

Новітні технології у галузі ігрової розробки дозволяють створювати історичні ігри «RPG» з неймовірною реалістичністю та деталізацією. Велика увага приділяється дослідженню та реконструкції історичних місць, персонажів та подій. Технології штучного інтелекту, віртуальної реальності та інші інновації дозволяють гравцям максимально поглибитися у світ історії та пережити його з нової перспективи.

Навіть є унікальний випадок коли по грі *Assassins creed* будуть реконструювати *Notre-Dame de Paris* який був пошкоджений у 2021 році через пожежу. Для додання цього собору до гри було зроблено детальний скан. Тому створення історичних ігор буває не тільки цікавими, але і дуже важливим для збереження різної інформації.

Напевно, наступний рівень розвитку таких ігор – це представлення для *Virtual Reality (VR)* окулярів[6]. Це допоможе не просто грати, а бути частиною цього історичного світу. Приклад руху в цьому напрямку – *The Elder Scrolls V: Skyrim VR*. Застосування *VR* також відкриває нові можливості для історичних ігор «RPG», таких як розширення можливостей взаємодії з оточуючим середовищем, реалістичне відчуття бою та використання магії, а також

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

збільшення іммерсії через 3D звукові ефекти та віртуальні взаємодії. Демонстрація гри *The Elder Scrolls V: Skyrim VR* зображена на рисунку 1.4



Рис. 1.4 – Гра *The Elder Scrolls V: Skyrim VR*

Завдяки використанню *VR*, ігри здатні ще більше занурити гравців у історичний світ, роблячи досвід гри більш реалістичним і емоційно насиченим. Це відкриває нові можливості для дослідження історичних періодів та підвищує рівень іммерсії, що робить ігровий процес наближеним до реального життя.

Також, відкриває нові способи взаємодії з персонажами, предметами та подіями, що дозволяє створити більш іммерсивний і відчутний досвід для гравців. Наприклад, гравець може вільно рухатися по ігровому світу, взаємодіяти з об'єктами, які знаходяться навколо нього, або навіть спілкуватися з *NPC*-персонажами, використовуючи голосові команди або жести. Такий підхід до взаємодії дозволяє створювати більш реалістичні взаємодійні сценарії.

Більше того, *VR* відкриває можливості для реалістичних симуляцій рухів та дій гравця, що може стимулювати спортивні чи бойові елементи гри. Наприклад, гравець може вивчати техніку фехтування або стрільби з лука, виконуючи реальні рухи та жести, що збільшує відчуття присутності та іммерсії в ігровому процесі. Такі нові механіки створюють унікальний інтерактивний

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

досвід для гравців і розширюють можливості історичних ігор «RPG» у використанні VR-технологій.

## 1.2 Характерні особливості історичних ігор жанру «RPG»

Історичні ігри жанру «RPG» мають кілька характерних особливостей, що роблять їх відмінними та цікавими для гравців. Ці ігри стають не лише відображенням минулих епох, а й способом поглибленого вивчення історії через інтерактивність та відтворення складних аспектів минулих суспільств.

Реалістичне історичне оточення – історичні ігри жанру «RPG» відрізняються від інших жанрів своєю здатністю передати атмосферу історичного періоду. Це і є одна з ключових особливостей історичних ігор жанру «RPG». Вони занурюють гравців у світ історичних подій завдяки реконструкції історичного оточення, створенню аутентичного одягу, увазі до деталей історичного побуту окремої історичної епохи, що створює неповторний імерсійний досвід для гравців. Перед створенням ігор такого жанру проводиться великий обсяг досліджень та референсів до історичних джерел, щоб максимально відтворити атмосферу та події епохи. Приклад реалістичного світу з гри наведено нижче на рисунку 1.5.

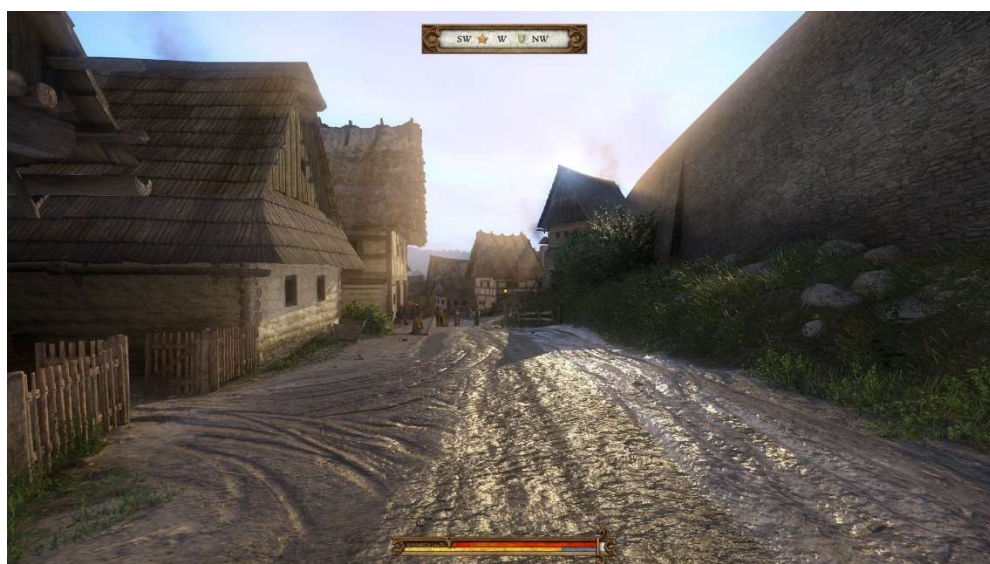


Рис. 1.5 – Реалістичний світ

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Розвиток персонажа та взаємодія з навколишнім середовищем є ще однією ключовою особливістю історичних «RPG». Гравці можуть впливати на розвиток свого персонажа, вибираючи його клас та зовнішній вигляд, вміння та характеристики, різний одяг та спорядження. Персонажі відтворюють типові образи свого часу, мають свої власні життєві історії, взаємовідносини та цілі, вони адаптовані до відповідної епохи. Гравець може взаємодіяти з навколишнім оточенням, неігровими персонажами, дізнаватися їх історії. Це додає глибини геймплею та робить кожного персонажа унікальним.

Політичні та соціальні відносини в іграх можуть відтворювати складні сюжети та інтриги, а також включати взаємодію з різними соціальними класами. Гравці мають можливість відчувати на собі вплив різних соціальних чинників та реалій історичної епохи, що робить ігровий процес ще більш захоплюючим та реалістичним.

Бойова система відображає техніки та знаряддя бою конкретної історичної епохи, надаючи гравцям можливість контролювати бойові дії персонажів та використовувати різноманітні стратегії. Грати в історичні «RPG» – це не лише битви, а й можливість вивчати та вдосконалювати бойові мистецтва того часу.

Гравець має можливість приймати рішення, які впливають на розвиток історії, але в межах історичної достовірності, що додає глибину дослідження та взаємодії з реальними подіями та культурою. Це стимулює гравців докладати зусиль для аналізу ситуацій та прийняття обдуманих рішень.

Ігри можуть включати в себе елементи економічних систем, що додають глибину геймплею та реалізму інтерактивного світу. Ці елементи можуть включати в себе торгівлю, виробництво, ресурси, валюту та управління фінансами. Наприклад, гравці можуть займатися купівлею та продажам товарів для заробітку грошей, вкладати їх у розвиток свого персонажа або майна, а також управляти бюджетом своєї віртуальної організації чи міста. Це створює можливість для глибокого стратегічного планування та прийняття економічних рішень, які впливають на подальший розвиток гри і досягнення цілей гравця.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мистецтво та культурні аспекти становлять важливу особливість історичних ігор жанру «RPG». Мистецтво та культурні втілення в грі можуть істотно підсилити відчуття історичної достовірності. Цікаві історичні орнаменти, фольклористика, специфічний музичний супровід, стилізовані елементи одягу та зброї дозволяють гравцю ще більше зануритися у відповідний історичний період.

Розгалуження сюжету. Рішення гравців можуть змінити хід історії. Вибір одного шляху може відкрити нові можливості або, навпаки, заблокувати деякі сценарії.

Історичні ігри «RPG» – це чудовий спосіб поєднати розвагу з навчанням. Ці ігри дають можливість гравцям не лише досліджувати цікаві ігрові світи, але й дізнатися багато нового про минуле.

### 1.3. Аналіз існуючих аналогів

#### 1.3.1 *Kingdom Come: Deliverance*

Гра «*Kingdom Come: Deliverance*» вражає своєю реалістичністю, особливо у бойових сценах, де кожен поєдинок стає унікальним завдяки врахуванню ваги зброї, вправ героя та обладнання ворога [7]. Це створює великий виклик для гравця, який повинен стратегічно підходити до кожної ситуації. Анімації рухів і взаємодії додають грі автентичності, роблячи кожен сцену бою динамічною та захоплюючою. Демонстрація бойової системи зображено на рисунку 1.6.



Рис. 1.6 – Демонстрація бойової системи

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У грі реалізована система навичок та характеристик, що дозволяє гравцеві вдосконалювати свого героя в різних сферах, таких як бойова майстерність, ремесла, читання та інші. Це створює індивідуальних персонажів з унікальними навичками, а рішення гравця впливають на розвиток персонажа і хід історії. Такий підхід додає грі великий рівень відновлюваності, оскільки кожен гравець може створити свого власного унікального героя з унікальним набором навичок.

Система навичок та характеристик зображена на рисунку 1.7.



Рис. 1.7 – Система навичок та характеристик

Гра пропонує великий та деталізований відкритий світ, який точно відтворює середньовічну Чехію. Локації реалістично відображають архітектуру, природу та повсякденне життя того часу, що дозволяє гравцеві вільно подорожувати світом, взаємодіяти з персонажами та займатися різноманітними завданнями. Ця велика свобода вибору надає гравцеві враження відкритості і пригод.

Що стосується опису та історії гри, «*Kingdom Come: Deliverance*» розповідає захоплюючу історію Генрі, який стає свідком трагічних подій і потрапляє в вир реальних історичних подій середньовіччя. Гравець має можливість взаємодіяти з живими персонажами, кожен з яких має свою власну історію та мотивації. Розробники докладно вивчили історичні джерела та відтворили середньовічну Чехію, що робить гру освітньою і цікавою.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Оцінки гри від критиків і гравців також підтверджують її величезний успіх. «*Kingdom Come: Deliverance*» отримала високі оцінки за реалізм, інновації та сюжет. Гравці також високо оцінили гру за глибину головоломок, динаміку боїв і атмосферу, яку створює середньовічна Чехія.

### 1.3.2 *Assassin's Creed Valhalla*

Гра «*Assassin's Creed Valhalla*» запропонувала гравцям захоплюючу подорож до світу вікінгів, яка вражає своєю реалістичністю та деталізацією. Відтворення жорстоких і динамічних боїв відповідає стилю вікінгів, а використання різних типів зброї та прийомів робить геймплей різноманітним і захоплюючим [8]. Бойова система наведена на рисунку 1.8.



Рис. 1.8 – Демонстрація бойової системи

Система навичок та характеристик героя *Eivor* дозволяє гравцеві створити унікального персонажа зі своїм власним стилем гри. Вибори, зроблені гравцем, впливають на розвиток героя, стосунки з персонажами та хід сюжету, надаючи грі більшу глибину і емоційність. Система навичок включає в себе не лише бойові, але й паркурні та соціальні вміння, що додає різноманітності геймплею та дозволяє гравцю ефективно адаптуватися до різних ситуацій.

Світ гри вражає своїми масштабами і красою – від норвезьких фіордів до англійських замків. Гравцям надається велика свобода досліджувати цей світ, виконувати квести, знаходити таємниці і вступати в боротьбу з ворогами, що створює відчуття справжньої пригоди та дозволяє поглибитися у віртуальну реальність. Світ гри наповнений різноманітними активностями, від великих

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

сутічок до маленьких розваг, що робить кожен момент у грі захоплюючим та цікавим. Демонстрація світу на рисунку 1.9.



Рис. 1.9 – Демонстрація світу

Щодо історії гри, «*Assassin's Creed Valhalla*» розповідає про *Eivor*, вождя вікінгів, який веде свій клан до нових земель. Гравцеві належить досліджувати та завойовувати Англію, укладати союзи та збудувати свою легенду, долучаючись до великих подій того часу. Історична автентичність гри вражає, розкриваючи деталі та атмосферу життя вікінгів та подій епохи середньовіччя.

Оцінки гри підтверджують її високу якість і популярність серед гравців і критиків. Гра отримала високі оцінки за захоплюючий сюжет, красивий світ, динамічний геймплей і багатство історичних деталей. Високий рейтинг підтверджує, що гра є однією з найуспішніших ігор серії «*Assassin's Creed*», а також однією з найцікавіших ігор в жанрі відкритого світу.

Загалом, «*Assassin's Creed Valhalla*» – це не просто гра, а справжня подорож у часі, що дозволяє зануритися в епоху вікінгів, відчувати їхню жорстокість, велич і дух пригод.

### 1.3.3 *The Witcher 3: Wild Hunt*

Вражаючий світ фентезі від гри «*The Witcher 3: Wild Hunt*» збагачується глибиною та деталізацією. Його захоплюючий і надзвичайно деталізований ландшафт переповнений багатими сюжетними лініями, які змушують гравців взаємодіяти у світі інтриг, політичних перепетій та моральних дилем [9]. У грі

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

з'являється розмаїття персонажів з глибокою історією та різними мотиваціями, що додають їй аутентичності та реалістичності. Взаємодія з ними не лише впливає на хід історії, але й формує кінцевий результат, що робить ігровий світ «живим» та реагуючим на гравцеві дії. Приклад мапи з гри можна побачити нижче на рисунку 1.10.



Рис. 1.10 – Демонстрація мапи гри

Бойова система гри вражає своєю гарною реалізацією та різноманітністю. Гравцям надається можливість користуватися різноманітним арсеналом зброї та магичних навичок, які можна комбінувати для створення власного, унікального стилю бою. Кожен бій потребує стратегічного мислення та вправного використання наявних ресурсів. Демонстрація можливості бойової системи зображено на рисунку 1.11.



Рис. 1.11 – Використання магичної навички

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

У грі «*The Witcher 3: Wild Hunt*» існує також система розвитку персонажа, яка дозволяє гравцям налаштувати свого героя згідно з їх власними уподобаннями. Це включає удосконалення бойових навичок, а також розвиток інтелектуальних здібностей та інших аспектів. Система розвитку персонажа наведена на рисунку 1.12.



Рис. 1.12 – Система розвитку персонажа

Гра пропонує великий та різноманітний відкритий світ, що переповнений небезпеками, загадками та можливостями. Ігровий світ «*The Witcher 3: Wild Hunt*» надає гравцям безліч завдань, секретів та вражень, що створює неперевершене враження від відчуття свободи та пригод.

Отримані високі оцінки як від критиків, так і від гравців, підтверджують великий успіх гри «*The Witcher 3: Wild Hunt*». Вона отримала високі бали за сюжет, геймплей, відкритий світ та виконання, вважаючи її однією з найкращих рольових ігор у історії геймінгу.

#### 1.4 Порівняння характерних особливості історичних ігор жанру «RPG»

В таблиці 1.1 проведене порівняння характерних особливостей жанру «RPG» які були проаналізовані в попередньому підрозділі.

										Арк.
										25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						





## 1.5 Постановка задачі для розробки гри

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати кілька кроків, які починаються з дослідження предметної області. Це включає визначення історичного періоду, в якому буде розгортатися дія гри, вивчення культури, побуту, звичаїв та технологій того часу. Також важливо визначити ключові події та історичні особистості, які будуть включені в гру. Це допоможе забезпечити відтворення аутентичного середовища та сценарію гри.

На основі аналізу «RPG», виділяються основні характерні особливості які потім додаються в нову гру, щоб зробити її конкурентоспроможною та привабливою для гравців.

На наступному кроці необхідно провести проектування. Це включає визначення основних механік гри, розробку ігрових локацій та завдань для гравців, а також створення концептуальних малюнків персонажів та об'єктів гри.

Після цього необхідно вибрати середовище розробки гри та компоненти програмного забезпечення. Важливо вибрати відповідні інструменти для розробки графічного та звукового контенту, а також мову програмування та ігровий двигун для створення основної структури гри.

На наступному кроці розробити програмну оболонку, що міститиме можливість зберігання всієї інформації про об'єкти в файлах. Це охоплює розробку системи зберігання даних для персонажів, предметів, локацій та інших ігрових об'єктів. Також потрібно розробити ігровий інтерфейс, який буде зручним та інформативним для гравців.

Подальшим етапом буде перевірка працездатності системи і, при необхідності, налагодження. Це включає проведення тестування гри для виявлення та виправлення помилок, а також балансування ігрових механік для забезпечення цікавого та збалансованого геймплею.

Завершальним етапом, буде розробка інструкції для користувача, яка буде описувати правила гри, систему управління, ігрові механіки та інші аспекти гри. Ця інструкція повинна бути доступною та зрозумілою для гравців.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Висновки до першого розділу

1. У результаті аналізу предметної області було дано визначення жанру «RPG» взагалі та історичних ігор жанру «RPG» зокрема. Показано етапи історичного розвитку жанру «RPG».

2. Проаналізовано характерні особливості історичних ігор жанру «RPG». До них відносяться: реалістичне історичне оточення, розвиток персонажа та взаємодія з навколишнім середовищем, політичні та соціальні відносини, бойова система, приймання рішення, які впливають на розвиток історії, мистецтво та культурні аспекти, розгалуження сюжету.

3. Проаналізовані сучасні популярні аналоги історичних ігор жанру «RPG» та наведено їх переваги і недоліки.

4. Здійснено постановку задачі із зазначенням бажаного результату, що є необхідним для розробки проектної документації та демонстраційної версії гри.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 2

### ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

#### 2.1 Вступ

У просторі історії розгортається відкритий світ давнини, де кожен камінь, кожен вітерець та кожна мить наповнені величчю минулого. У цьому світі вирує життя, а головним героєм стає молодий вікінг на ім'я Свер. Він – молодий голова селища Бірка, місця, що стало зіркою на шляху торговців та шукачів пригод.

У селищі Бірці де кожен день – пишеться нова історія, один раз на рік селище оживає ще більше історичними подіями, а саме - великим фестивалем, що збирає під своїми святковими прапорами найвідданіших друзів та найнестриманіших мандрівників. Тут, серед веселоців та пестоців, розгортаються нитки пригод, що обіцяють стати вогнем на шляху вікінга Свера.

Але у цьому світі не тільки фестивалі та веселоці – кожен персонаж, якого зустрине Свер на своєму шляху, несе у собі глибоку історію. І кожен вибір героя впливатиме на розвиток подій, розкриваючи нові горизонти та приховані таємниці.

Основною особливістю гри є можливість взаємодіяти з різноманітними персонажами на фестивалі, купувати їхню підтримку та залучати до своїх справ. Вибори впливатимуть на хід подій та допоможуть досягти максимальної користі для проведення фестивалю що дуже важливо для селища Бірки.

Основна ціль гри – організувати та провести фестиваль, беручи участь в ньому. Кожен день будуть доступні нові заходи на фестивалі, які потрібно пройти та отримати винагороду яка буде впливати на розвиток дій далі. В останній день фестивалю буде вирішальна битва на мечох с щитом.

Дизайн карти представлений у вигляді відкритого світу який має багато елементів того часу: будинки, зброя, люди, та інші важливі деталі які створюються атмосферу часу вікінгів. Гра має 3D графіку у реалістичному стилі, за допомогою якої передається історична складова.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.2 Жанр та аудиторія

Гра «Остара: Вікінгське Сходження» відноситься до історичних ігор жанру «RPG» від третьої особи. Цей жанр надає гравцям можливість відчувати себе у ролі історичної особи, яка бере участь у організації фестивалю та інших подій. За допомогою різних механік можна отримати незабутній досвід від проходження гри.

Гра орієнтована на підліткову та дорослу аудиторію, містить обмежуючий контент, мінімальний вік гравця – 16 років. Додаткову привабливість гра має для власників не найсучаснішої конфігурації ПК та людей, які шукають альтернативи в даному жанрі, на платформі. Для підліткової частини цієї категорії характерна потреба у динамічних іграх.

Гра сподобається фанатам історичних «RPG» ігор та подібних ігор. Прикладами ігор цього жанру можна назвати такі ігри, як «*Kingdom Come: Deliverance*», «*Assassin's Creed Valhalla*», «*The Witcher 3: Wild Hunt*». Гра має інтуїтивно зрозуміле управління, динамічний ігровий процес та гарну графіку.

## 2.3 Основні особливості гри

Основними особливостями гри (*USP – Unique Selling Points*) є [10]:

1. Динамічний та цікавий геймплей з сюжетною лінією є основним скелетом даної гри. Кидаючи виклик швидкості реакції гравців та їх логічним здібностям, вона вимагає від гравця рішучих рішень та вивчення ігрового оточення. Маючи всі риси гри історичного жанру «RPG», гра безперечно припаде до душі як фанатам жанру, так і гравцям з ним незнайомим.

2. Реалістична графіка дозволяє створювати чудові образи та деталі, що захоплюють своєю красою та виразністю. Наприклад, гравці можуть знайти особливі історичні споруди, різні цікаві історичні орнаменти, фольклористику, специфічний музичний супровід, стилізовані елементи одягу та зброї.

3. Організація фестивалю як основна ціль – відмінна від усіх інших «RPG» ігор, основна мета полягає в організації та успішному проведенні великого фестивалю, що стає вирішальним випробуванням для гравців.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Бойова механіка в грі наближена до реалістичної, відображаючи військові битви так, ніби вони відбуваються в реальному житті. Відсутність звичайної системи здоров'я робить кожен бій надзвичайно напруженим та важливим. Вжити можна, лише виявивши вміння вести бій на межі життя та смерті, шукаючи найкращі стратегії захисту та нападу, використовуючи щити та інші доступні засоби.

5. Механіка підкупу або домовленості додає елемент інтриги та непередбачуваності, роблячи взаємодію з *NPC* ще цікавішою та важливішою. Гравці зможуть використовувати свої навички переконання та маніпуляції, щоб отримати необхідні ресурси, інформацію або навіть допомогу у підготовці до фестивалю. Завдяки цій механіці, гравці зможуть створити власні стратегії взаємодії з *NPC*, розкриваючи нові можливості та відкриваючи додаткові шляхи до досягнення своїх цілей.

## 2.4 Опис гри

### 2.4.1 Хід гри

Гра має механіки історичних ігор жанру «*RPG*», але є певні відмінності та доповнення для більш унікальності та динамічності. Основне завдання гравця – підготовка та проведення фестивалю яке може відбутися різними способами в залежності від дій які були обрані.

Ігровий процес полягає в проходженні гравцем різних сюжетних квестів для того щоб максимально якісно організувати фестиваль та прийняти участь в ньому.

Перешкодами на шляху гравця є:

- природні перешкоди;
- сюжетні перешкоди;
- логічні головоломки;
- неправильне використання ігрового часу.

Список запропонованих типів перешкоди та їх опис можна переглянути у таблиці 2.1.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Геймплейні перешкоди для гравця

Тип перешкоди	Опис
Природні перешкоди	Природні перешкоди роблять гру реалістичнішою та цікавішою. Гравцям треба бути обережними, щоб не заблукати у лісі, не потонути у водоймі, не зазнати травми внаслідок падіння зі скелястого схилу, або не зіткнутися з небезпечною дикою твариною.
Сюжетні перешкоди	Сюжетні перешкоди додають грі глибину та напругу, роблячи кожен крок гравця важливим та визначальним для розвитку історії. Це можуть бути непередбачені зміни у відносинах з іншими персонажами, виявлення таємниць минулого або потреба вирішити складні моральні дилеми. Подолання таких перешкод вимагатиме від гравця не лише рішучості, але й стратегічного мислення та вміння приймати важливі рішення.
Логічні головоломки	Розв'язання логічних головоломок може вдосконалити гру, надаючи їй більшу захоплюючість та інтелектуальний вимір. Гравці повинні відточувати свої кмітливість та аналітичні здібності, щоб подолати завдання та продовжити свою подорож у світі гри.
Не правильне використання ігрового часу	Неправильне використання ігрового часу може мати серйозний вплив на розвиток сюжету та персонажів. Затримки та втрата часу можуть призвести до пропуску важливих подій або зустрічей, що могли б вплинути на хід сюжету. Бездумне витрачання часу може призвести до втрати потенційних переваг або ресурсів, необхідних для подальшого прогресу у грі.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## 2.4.2 Ігрове оточення

У цій історичній грі жанру «RPG» відкритий світ вражає своїм величезним розмаїттям та архітектурою, яка запрошує до відкриття та дослідження.

Вся графічна складова виконана у реалістичному стилі. У демонстраційній версії гри представлений менш деталізований відкритий світ з водою та селищем під назвою – Бірка. Світ побудований таким чином що посередині розміщене селище, яке омивається морем, та ліс з горами. Стандартні види зброї головний персонаж має з початку гри, але при про ходженні сюжетної лінії можна отримати унікальну та найкращу зброю або інші предмети. В грі буде генеруватися ліс, рослини, кущі та інші. Така генерація додає реалістичності та унікальності.

У грі будуть використовуватися вражаючі додаткові ефекти освітлення, які відтворюють атмосферу гри та поглиблюють враження від ігрового процесу. Завдяки цим ефектам, світ гри набуває нових вимірів, відтворюючи та передаючи реалістичність оточуючого середовища. Механіка зміни дня та ночі є ще одним елементом, який впливає на ігровий процес. Ця динаміка створює відчуття реальності та глибше занурює гравців у ігровий світ, дозволяючи їм відчувати перетин світів між різними частинами дня та ночі. Це робить гру ще більш імерсійною та захоплюючою, оскільки гравці переживають всю різноманітність і динаміку життя в ігровому світі. Концепт відкритого історичного світу зображено на рисунку 2.1.



Рис. 2.1 – Концепт дизайну відкритого історичного світу

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Елементи оточення, такі як дерев'яні скрині або шафи для зберігання речей та продуктів харчування, глиняні горщики та посуд для приготування їжі, ремісничі майстерні, де вікінги виготовляють зброю або ремонтують одяг або виготовляють різноманітні рукодільні вироби, розкішні вікінгські драккарі, причалені до берега, утворюють неповторну атмосферу життя в селищі.


Озброєння та екіпірування героя, а також інших NPC, відтворено з урахуванням основної атмосфери та стилістики гри враховуючи історичну складову. Також враховується компоненти соціальної нерівності, де більш заможні вікінги будуть мати краще озброєння.

### 2.4.3 Головний герой

В даній грі граєте за вікінга на ім'я Свер – голову селища Бірка. Основні характеристики та особливості героя описані нижче в таблиці 2.2

Таблиця 2.2

#### Основні характеристики та особливості головного героя

Вигляд головного героя	Характеристики та особливості
 Рис. 2.2 – Головний герой	Головний герой буде мати інвентар де зберігається зброя, спорядження, предмети та їжа. Можна буде одягати спорядження та обирати зброю. Без зброї головний герой може бити руками. Зі зброєю б'є в залежності від її типу. Є гроші, за які буде можливість купувати в торговців різні предмети. Характеристики: Енергія – початкове значення 100, буде змінюватися в залежності від рівня персонажа. Швидкість – початкове

Вигляд головного героя	Характеристики та особливості
	значення 11, буде залежати від навантаження інвентаря. Захист голови – початкове значення 0, буде залежати від того чи є шолом у спеціальному слоті. Захист тіла – початкове значення 2, буде залежати від того чи є кольчуга у спеціальному слоті. Спритність – початкове значення 9, буде залежати від рівня. Сила – початкове значення 15, буде залежати від того чи є зброя у спеціальному слоті.

#### 2.4.4 Штучний інтелект

Для будь-якої історичної гри жанру «RPG», NPC або вороги є однією з найважливішою частиною ігрового процесу які створюють унікальний досвід. Ігровий штучний інтелект (ШІ) – набір програмних методів, які використовуються у комп'ютерних іграх для створення ілюзії інтелекту у поведінці персонажів, керованих комп'ютером. ШІ, крім методів традиційного штучного інтелекту, включає також алгоритми теорії управління, робототехніки, комп'ютерної графіки та інформатики в цілому [11]. У демонстраційної версії гри у гравця є можливість взаємодіяти з NPC, які керуються штучним інтелектом. Загальний алгоритм дій ШІ NPC представлено на рисунку 2.3, укрупнену матрицю взаємодії елементів гри можна побачити у таблиці 2.3.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

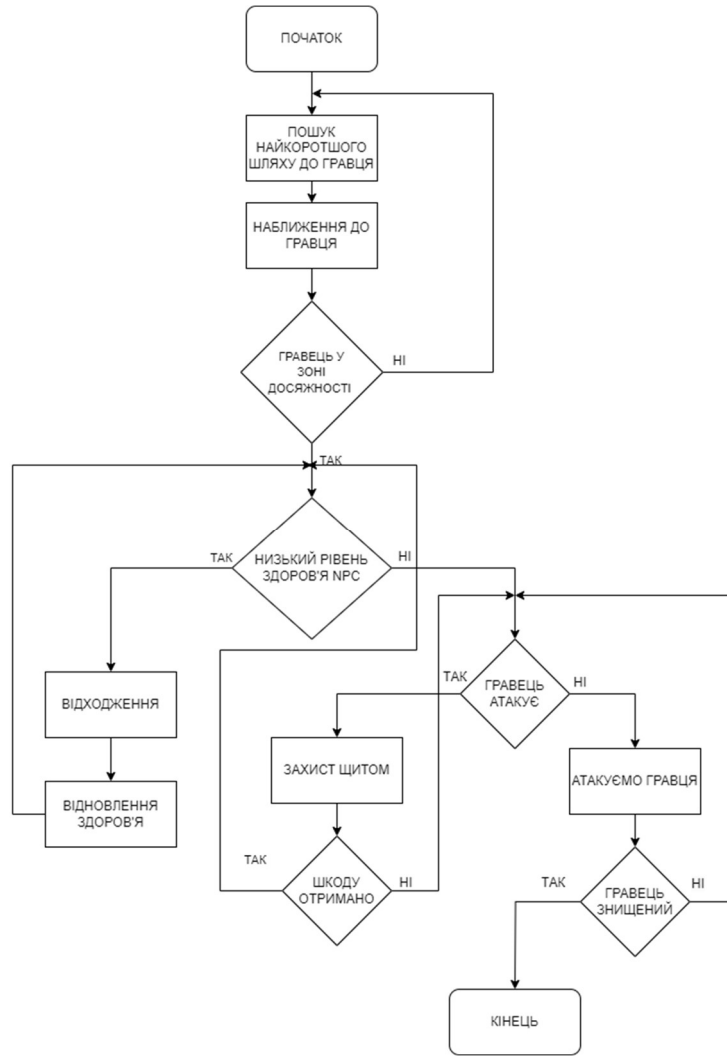


Рис. 2.3 – Основний алгоритм дій ШІ NPC при двобійі

Таблиця 2.3

Укрупнена матриця взаємодії елементів гри

	<i>NPC</i>	Гравець	Щит
<i>NPC</i>	–	<i>NPC</i> атакує гравця	<i>NPC</i> захищається щитом
Гравець	Гравець атакує <i>NPC</i>	–	Гравець захищається щитом
Щит	<i>NPC</i> захищається щитом	Гравець захищається щитом	–

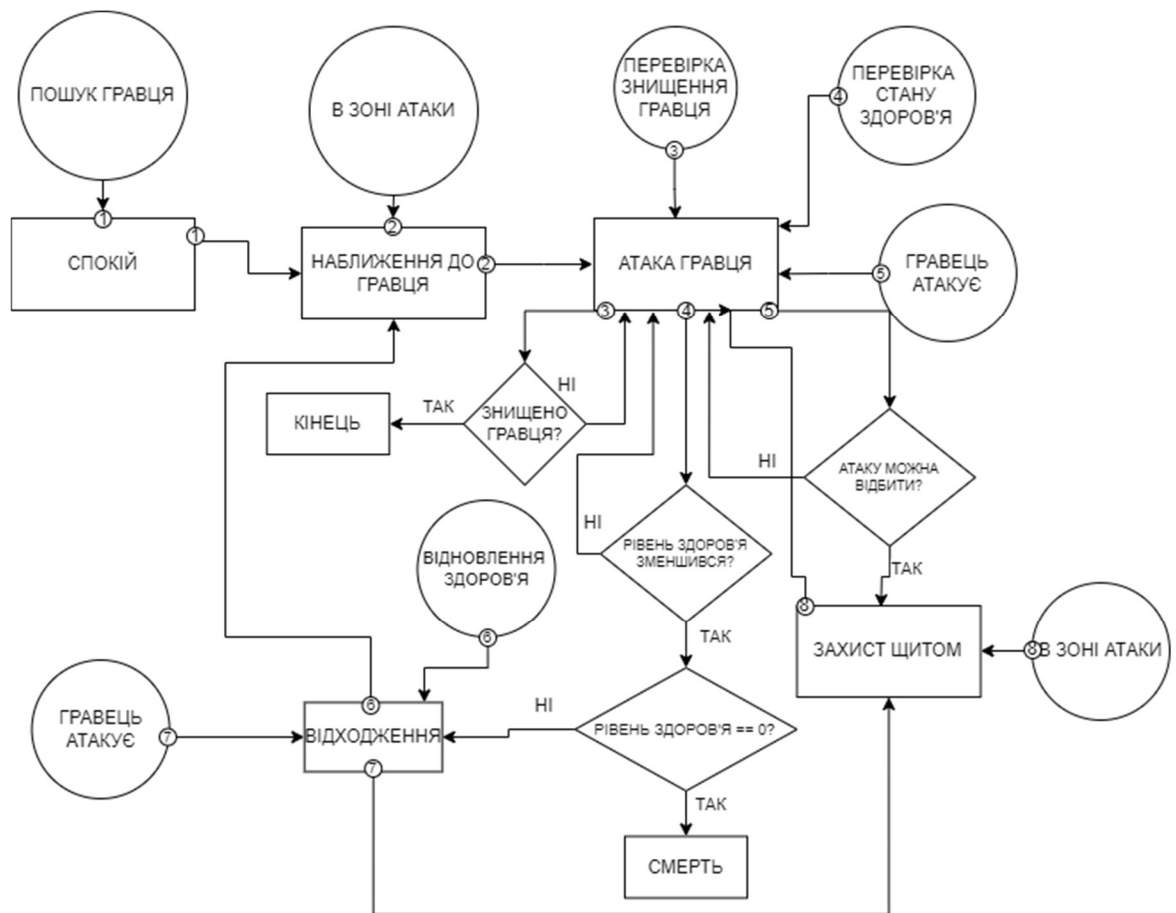


Рис. 2.4 – Кінцевий автомат для NPC при двобійі

Зовнішній вигляд NPC є унікальним в залежності від типу заможності. Кожен ворог має унікальні характеристики, збалансовані таким чином, щоб більш заможні та натреновані NPC мали кращі показники. Такі відмінності обумовлені типом зброї та спорядження, котре використовується в житті персонажів. Це привносить у гру елемент тактики та стратегічного мислення, гравець повинен вибрати правильну стратегію для кожного типу NPC і слідувати їй.




Гравець може взаємодіяти з деякими NPC через діалог, що додає різноманітності сюжету. Можна буде обирати з декількох варіантів, що впливає на розвиток події, додаткові відповіді та більше зацікавленості до вибору подій, надають перевагу, через те, що NPC у майбутньому можуть допомогти вирішити сюжетні питання. Тому важливо не лише дізнаватися основну сюжетну лінію, а цікавитися і додатковою. Для того щоб отримати більше поваги потрібно буде

виконувати місії, наприклад знайти амулет та принести його. Такі маленькі завдання допоможуть більше розбавити сюжет. І в необхідний момент можна буде побачити додатковий варіант відповіді, який дає змогу підкупити *NPC* та допомогти.

Список запропонованих типів *NPC* та їх характеристики можна переглянути у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Список *NPC* які не нападають та їх характеристики

Тип <i>NPC</i>	Загальна характеристика
 <p data-bbox="438 1178 660 1211">Рис. 2.5 – Купець</p>	<p data-bbox="884 734 1503 1218">Купець допомагає в пошуку необхідних товарів, які потрібні. Він не лише провідник у світі покупок, але й супровідник у захопливих розмовах, де можна дізнатися про останні новини та події. Вже у віці тому здоров'я небагато. Мирний, не нападає.</p>
 <p data-bbox="376 1583 722 1617">Рис. 2.6 – Ремісник фермер</p>	<p data-bbox="884 1249 1503 1543">Ремісник фермер – забезпечує людей їжею, має власну землю на якій працює сам та заохочує інших. Їжу можна отримати якщо допомогти, або купити. Мирний, не нападає.</p>
 <p data-bbox="438 2002 660 2036">Рис. 2.7 – Коваль</p>	<p data-bbox="884 1621 1503 1915">Коваль – забезпечує людей зброєю, має власну ковальню на якій працює сам. Можна відремонтувати власну зброю або придбати нову. Мирний, не нападає.</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Тип <i>NPC</i>	Загальна характеристика
 <p data-bbox="443 622 655 656">Рис. 2.8 – Тесляр</p>	<p data-bbox="884 248 1509 539">Тесляр – забезпечує людей житлом, має власну майстерню на якій працює сам. Можна замовити будинок або різні побутові дерев'яні предмети. Мирний, не нападає.</p>
 <p data-bbox="432 1070 667 1104">Рис. 2.9 – Каменяр</p>	<p data-bbox="884 707 1509 999">Каменяр – створює різні предмети, має власну майстерню на якій працює сам. Можна замовити предмети для прикрашення селища. Мирний, не нападає.</p>

Таблиця 2.5

Список *NPC* які можуть напасти та їх характеристики

Тип <i>NPC</i>	Загальна характеристика
 <p data-bbox="312 1899 786 1933">Рис. 2.10 – Військовий простий вікінг</p>	<p data-bbox="884 1346 1509 1995">Військовий простий вікінг – це оберіг селища, відданий та відважний захисник. Має спорядження та вміння які відточені роками. Добре володіє сориною. Має більше здоров'я та витривалості. Мирний, але якщо напасти може написати у відповідь. Виконує патрулювання по селищу. Характеристики: Енергія – 32. Швидкість – 11. Захист голови – 5. Захист тіла – 2. Спритність – 9. Сила – 15.</p>

Тип <i>NPC</i>	Загальна характеристика
 <p data-bbox="316 730 785 763">Рис. 2.11 – Військовий Конунг вікінг</p>	<p data-bbox="884 241 1509 797">Військовий Конунг вікінг оберігає та захоплює нові землі. Веде військо у бій. Має багате спорядження, дуже гарні навички володіння зброєю. Має добрий захист що робить його дуже сильним та витривалим. Мирний, але може бути налаштований проти головного героя якщо не правильно обрати сюжетну лінію.</p> <p data-bbox="884 819 1509 1050">Характеристики: Енергія – 40. Швидкість – 8. Захист голови – 7. Захист тіла – 5. Спритність – 7. Сила – 20.</p>
 <p data-bbox="316 1603 785 1637">Рис. 2.12 – Військовий вікінг лучник</p>	<p data-bbox="884 1077 1509 1693">Військовий вікінг лучник – оберігає та захоплює нові землі. Вправно використовує лук, що робить його дуже корисним в бою. Мирний, але якщо напасти може написати у відповідь. Виконує патрулювання по селищу. Характеристики: Енергія – 35. Швидкість – 9. Захист голови – 6. Захист тіла – 5. Спритність – 8. Сила – 17.</p>

Описані характеристики створюють унікальні особливості для *NPC*. Воїн з високою енергією та швидкістю можуть бути більш активними та агресивними у бою, а також швидше переміщатися по світу гри. Захист голови та тіла впливає на те, як *NPC* стійкий до пошкоджень та здатний витримувати атаки героя та

										Арк.
										41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ.КІ.1.442-03.3.4					

тривалість їх життя під час бою. Висока спритність може зробити NPC більшими здатними ефективно ухилятися від ударів та виконувати швидкі атаки. Сила впливає на силу удару та здатність NPC використовувати важку зброю або піднімати важкі предмети.

Процес руху ворогів по карті виконано за допомогою системи зон патрулювання. Кожен NPC має свою зону відповідальності, в котрій вільно переміщується та вступає в вогневий контакт с гравцем або діалог чи початок змагань, якщо його фіксує. За загальний процес роботи ШІ, відповідає система дерева станів. Принцип роботи ШІ NPC полягає у формуванні навколо нього двох зон ідентифікації гравця. Зовнішнє коло є зоною патрулювання ШІ, де він постійно знаходиться. Внутрішнє коло є зоною ідентифікації гравця, при контакті з гравцем відбувається потрібна дія в залежності від NPC. Приклад процесу патрулювання представлено на рисунку 2.13.

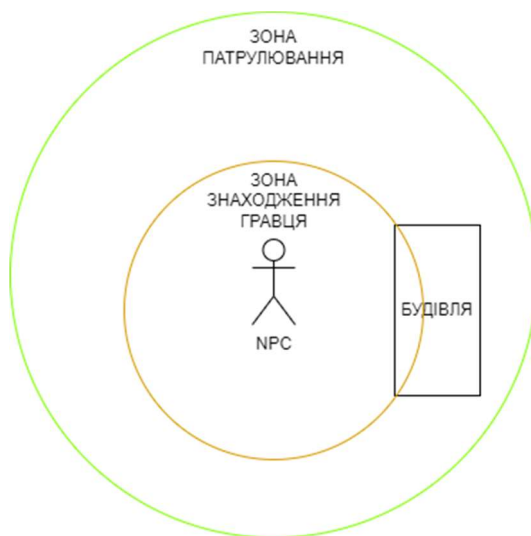


Рис. 2.13 – Загальна схема патрулювання NPC

#### 2.4.5 Елементи ігрового спорядження


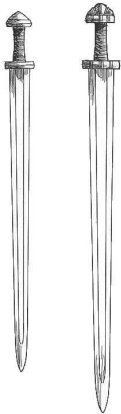

Для досягнення реалістичності та передачі тієї епохи у грі представлено різні види спорядження. Їх можна отримати по мірі проходження гри або знайти на карті чи купити. Кожен вид спорядження має свої певні унікальні характеристики, збалансовані під різний етап проходження гри. Через вибір різного спорядження можна отримати різний підхід до гри.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Список запропонованих типів зброї та спорядження та їх наявні характеристики можна переглянути у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Види зброї та спорядження

Вид зброї та спорядження	Характеристика
 <p data-bbox="373 792 727 824">Рис. 2.14 – Сокира вікінгів</p>	<p data-bbox="884 472 1503 891">Сокира вікінгів – бойова та робоча зброя з металевим лезом на короткій дерев'яній ручці. Використовувався для бою та робіт у побуті. Мали гарний орнамент. Не пробиває кольчугу. Характеристики: Захист – 3. Шкода – 4. Міцність – 5. Вага – 1.7 кг.</p>
 <p data-bbox="368 1391 735 1422">Рис. 2.15 – Одноручний меч</p>	<p data-bbox="884 920 1503 1406">Одноручний меч – це незамінне оружжя для ближнього бою у вікінгів. Зазвичай має пряме лезо довжиною від 60 до 90 см і зручну рукоятку, призначену для однієї руки. Не завжди пробиває кольчугу гострим ударом. Характеристики: Захист – 5. Шкода – 6. Міцність – 6. Вага – 1.2 кг.</p>
 <p data-bbox="448 1872 652 1904">Рис. 2.16 – Щит</p>	<p data-bbox="884 1435 1503 1921">Щит – важливе знаряддя на полі бою. Робили з дерева з використанням металу та шкіри. Захищає від всіх ударів, але не багато разів. Тому дуже часто брали по декілька штук з собою. Не пробиває кольчугу. Характеристики: Захист – 9. Шкода – 2. Міцність – 7. Вага – 1.7 кг.</p>

Вид зброї та спорядження	Характеристика
 <p data-bbox="453 712 647 745">Рис. 2.17 – Лук</p>	<p data-bbox="884 248 1513 730">Лук – важливий елемент вікінського арсеналу. Допомогає як при бойових походах так і при полюванні. Відмінною та унікальною рисою була їх дальність. Не завжди пробиває кольчугу. Характеристики: Захист – 0. Пошкодження – 8. Міцність – 4. Вага – 0.8 кг.</p>
 <p data-bbox="445 1319 655 1352">Рис. 2.18 – Спич</p>	<p data-bbox="884 763 1513 1379">Спич – це вид довгої дерев'яної зброї з металевим наконечником. Пробиває кольчугу, але є більш складним в використанні. Спич також може використовуватися для нанесення швидких та точних ударів на відстані, а його гнучкість дозволяє виконувати різноманітні прийоми у рукопашному бою. Характеристики: Захист – 4. Шкода – 8. Міцність – 6. Вага – 3 кг.</p>
 <p data-bbox="421 1975 679 2009">Рис. 2.19 – Кольчуга</p>	<p data-bbox="884 1408 1513 2024">Кольчуга – це основний захисний обладунок, що складається з металевих кілець що з'єднані між собою. Захищає тіло від ударів. Допомогає зберегти життя. Уповільнює персонажа та не кожному була доступна для придбання. Використовували тільки заможні вікінги. Характеристики: Захист – 9. Шкода – 0. Міцність – 8. Вага – 6 кг.</p>




Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Гравець має змогу збирати та зберігати предмети чи їжу в ігровому інвентарі та використовувати коли потрібно. Приклад предметів та їжі наведено нижче в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Предмети та їжа

Види предметів та їжі	Характеристики
 <p data-bbox="331 792 769 824">Рис. 2.21 – Яблуко, хліб, картопля</p>	<p data-bbox="884 535 1501 954">Яблуко – відновлює здоров'я на 5 та прискорює відновлення енергії на 10%. Хліб – відновлює здоров'я на 8 та прискорює відновлення енергії на 15%. Картопля – відновлює здоров'я на 6 та прискорює відновлення енергії на 12%.</p>
 <p data-bbox="430 1256 671 1288">Рис. 2.22 – Амулет</p>	<p data-bbox="884 1077 1501 1178">Амулет – потрібен для проходження квесту.</p>
 <p data-bbox="266 1713 833 1744">Рис. 2.23 – Різне м'ясо та більш поживна їжа</p>	<p data-bbox="884 1296 1501 1780">Куряча ніжка – відновлює здоров'я на 10 та прискорює відновлення енергії на 25%. Реберця ягняти – відновлює здоров'я на 12 та прискорює відновлення енергії на 30%. Вареники – відновлює здоров'я на 15 та прискорює відновлення енергії на 35%.</p>

**2.4.7 Режими гри**

У демонстраційній версії гри представлено одне сюжетне розгалуження. Це реалізація декількох змагань для фестивалю та кінцева битва для вирішення

переможця. У майбутньому можна реалізувати більше варіативні змагання та додати мультиплеєр для гри з друзями.

Сюжетний режим – це підготовка до фестивалю та його проведення з завершальним завданням битвою самих кращих вікінгів. Головний герой виконує організаційні завдання, такі як домовитися для виготовлення цілей для кидання сокир або домовитися за виготовлення їжі для фестивалю та подібні. Важливо, що всі завдання мають певні залежності від часу. Тобто потрібно вчасно проходити їх, а не витратити час на пусте блукання світом.

## 2.4.8 Платформа

Гра розробляється на ПК для операційної системи Windows [12]. У майбутньому можливо здійснити імпорт на інші операційні системи. Системні вимоги для гри приведені у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Системні вимоги гри

Параметр	Мінімальні вимоги	Рекомендовані
ОС	<i>Windows 10/11</i>	<i>Windows 10/11</i>
Процесор	<i>Intel Pentium G4400 3.3GHz</i>	<i>Intel Core i3-10100F 3.6 GHz</i>
Оперативна пам'ять	<i>8GB DDR4</i>	<i>16GB DDR4</i>
Відеокарта	<i>NVIDIA GTX 1050ti</i>	<i>NVIDIA GTX 2060</i>
Місце на диску	<i>40 GB HDD</i>	<i>40 GB SSD</i>

## 2.5 Функціональна специфікація

### 2.5.1 Модель гри

Запускаючи гру, гравець у першу чергу бачить меню гри. Фон меню має стартову сцену селища та головного персонажа. На першому плані зображено назву гри та кнопки управління головним меню. Меню має чотири кнопки: «грати», «завантажити гру», «налаштування» та «вихід». Натиснувши на першу

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кнопку гравець починає нову гру починаючи кожен раз з початку. Перейшовши по другій кнопці бачимо маню завантаження збереження гри, де якщо є збереження воно буде відображатися з ім'ям, яке було задано, та датою. Можна збереження завантажити або видалити та повернутися в головне меню. У розділі налаштування головного меню, гравець має змогу змінити розширення екрану, якість графіки, гучність звуків та музики. Кнопка «вихід» дає змогу покинути гру. Схема меню зображена на рисунку 2.24, схема завантаження гри на рисунку 2.25, схема налаштувань на рисунку 2.26.

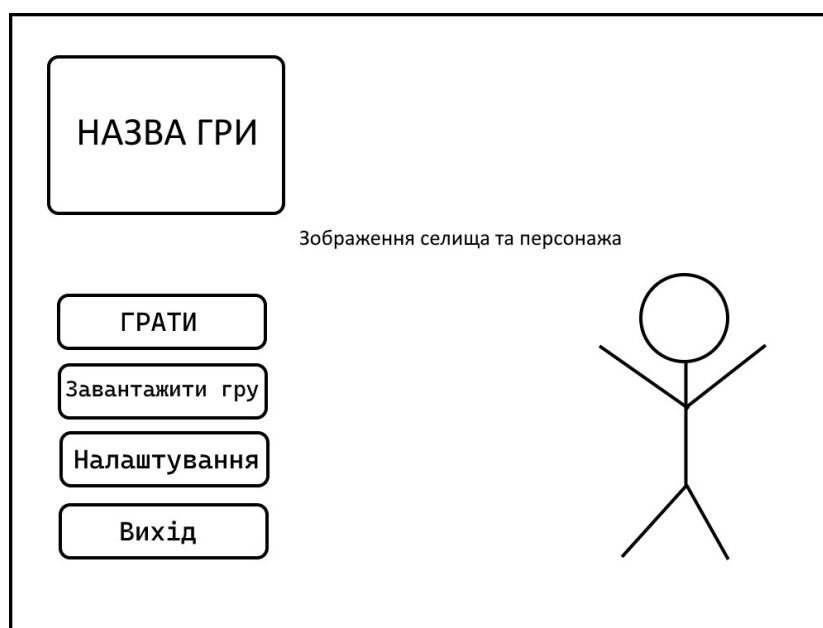


Рис. 2.24 – Зображення зовнішнього вигляду головного меню гри

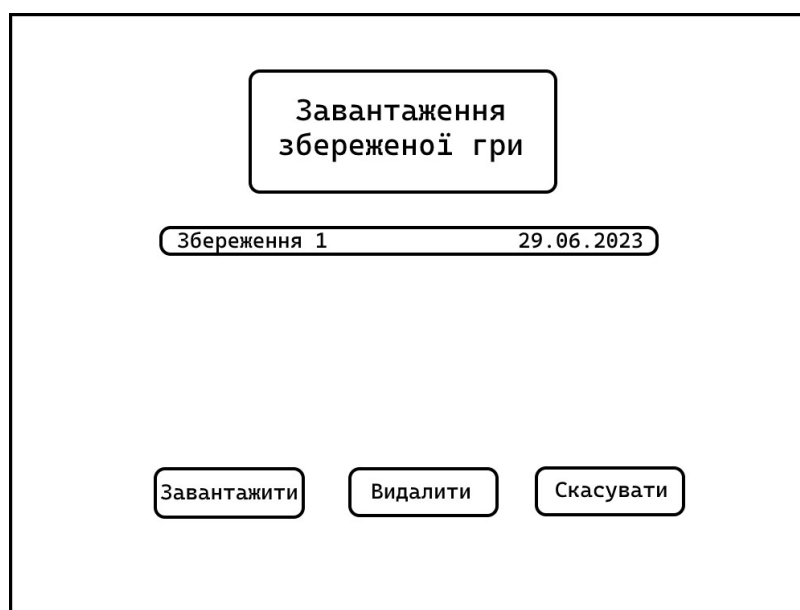


Рис. 2.25 – Зображення меню завантаження гри

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

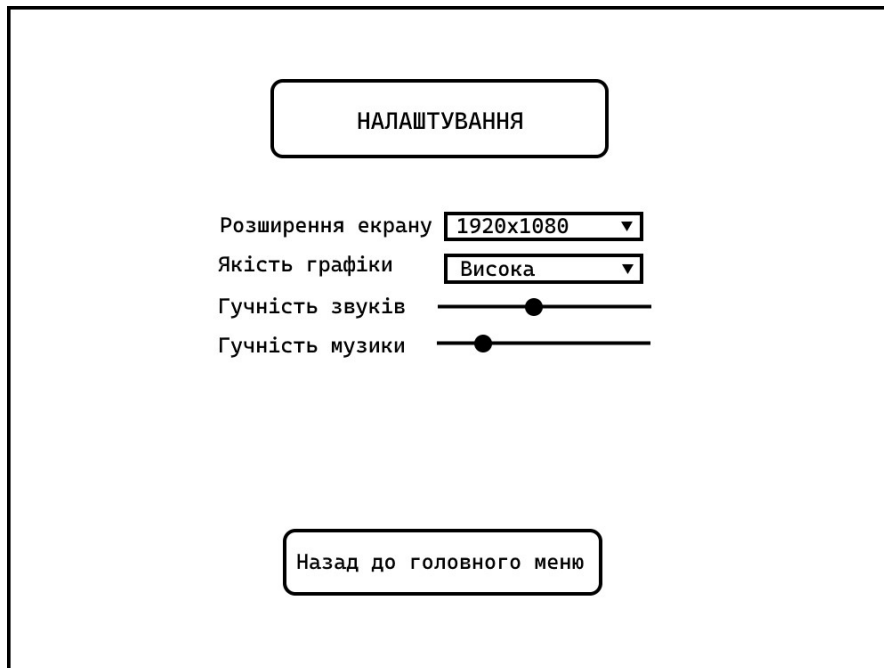


Рис. 2.26 – Зображення зовнішнього вигляду меню налаштування

Після натискання на «Грати» або завантаження збереження гри потрапляємо у відкритий світ, де є додаткові меню такі як: інвентар, карта, квести та меню паузи. Перші три меню знаходяться в одній вкладці які можна відкрити за допомогою клавіші I. Меню паузи можна відкрити натиснувши *esc*. Схема меню інвентаря зображена на рисунку 2.27, схема меню мари зображено на рисунку 2.28, схема меню квестів зображено на рисунку 2.29, схема меню паузи продемонстровано на рисунку 2.30.

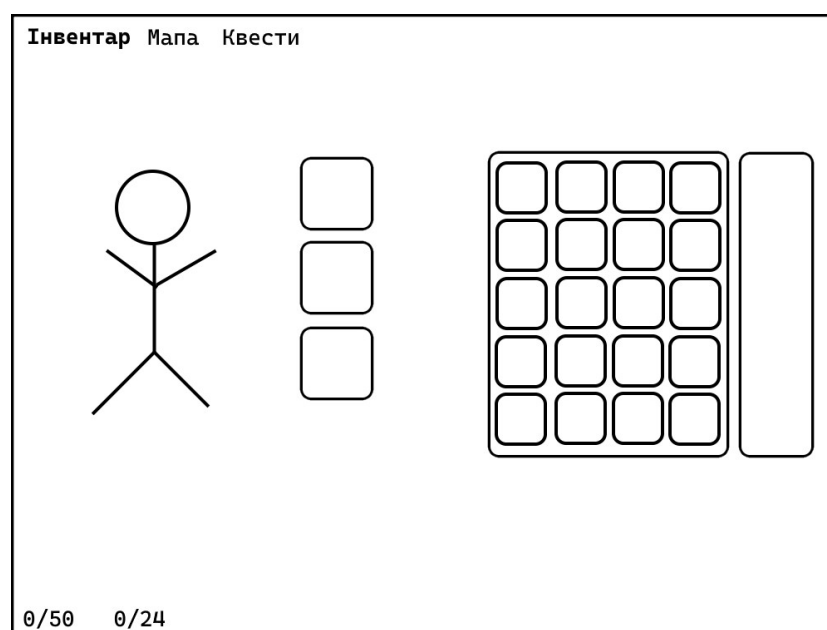


Рис. 2.27 – Зображення меню інвентаря

Інвентар Мапа Квести

## Зображення мапи

0/50 0/24

Рис. 2.28 – Зображення меню мапи

Інвентар Мапа Квести

Короткий текст квесту

Повне описання

0/50 0/24

Рис. 2.29 – Зображення меню квестів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.КІ.1.442-03.3.4

Арк.

50



Рис. 2.30 – Зображення меню паузи

Гра має відкритий світ у вигляді острова який омивається морем. Острів складається з гірської місцевості та полян з деревами та кущами. Схематичне зображення світу можна побачити на рисунку 2.31.

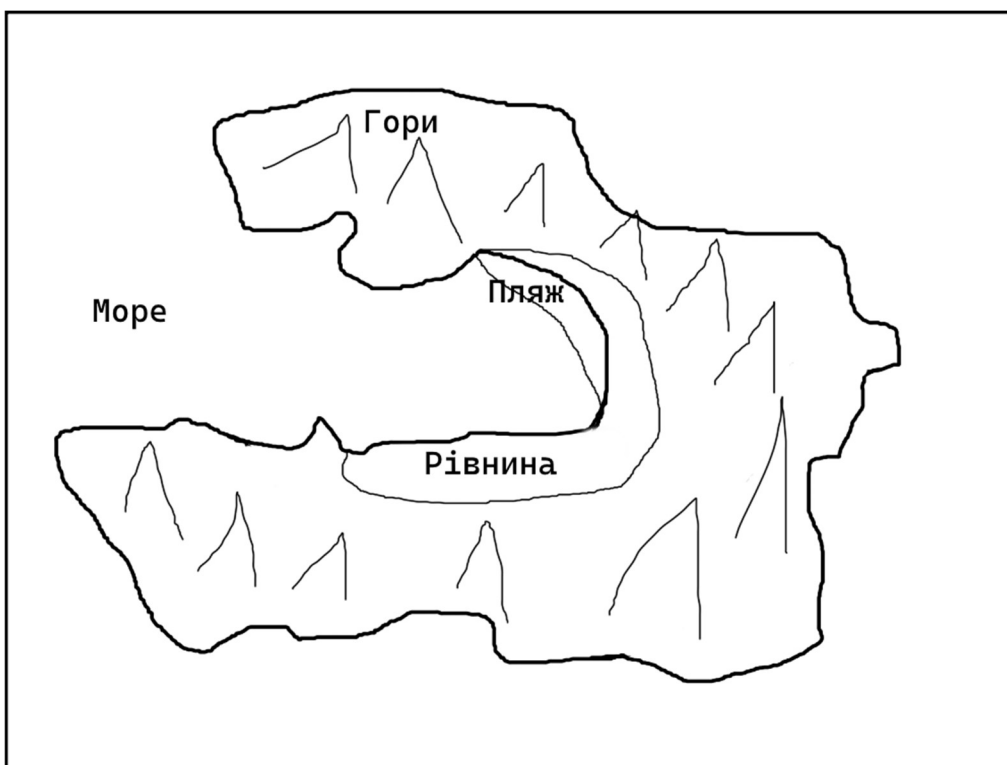


Рис. 2.31 – Зображення схеми відкритого світу

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КРБ.КІ.1.442-03.3.4

Арк.

51

## 2.5.2 Формули

У створеній грі використовуються різноманітні ключові формули, що вимагають точних розрахунків для ефективного функціонування ігрового процесу.

Формула розрахунки показника швидкості пересування гравця  $S$ :

$$S = Bs + (Sc * E) \quad (2.1)$$

де:  $Bs$  – базова швидкість пересування персонажа без врахування бігу;  
 $Sc$  – коефіцієнт бігу, який залежить від кількості витривалості. Чим більше витривалості, тим більший коефіцієнт бігу;  
 $E$  – кількість витривалості персонажа.

Формула для кидання сокири з різною силою  $F$ :

$$F = \frac{V^2 * \sin(\theta)}{g+a} \quad (2.2)$$

де:  $F$  – дальність польоту сокири;  
 $V$  – початкова швидкість сокири;  
 $\theta$  – кут нахилу траєкторії сокири відносно горизонту;  
 $g$  – прискорення вільного падіння.  
 $a$  – прискорення повітряного опору або будь-яке інше зовнішнє прискорення.

Формула для обчислення ваги яка вміщається до інвентаря  $W_{\text{інв}}$ :

$$W_{\text{інв}} = W_{\text{макс}} - \sum_{i=0}^n W_i \quad (2.3)$$

де:  $W_{\text{інв}}$  – вага, яка може бути ще вміщена в інвентар;  
 $W_{\text{макс}}$  – максимальна вмістимо вага інвентаря;  
 $\sum_{i=0}^n W_i$  – сума ваги всіх предметів, які вже присутні в інвентарі.

Формула для фіксування персонажу NPC в радіусі  $R_{\phi}$ :

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{\phi} = \sqrt{(x - x_{NPC})^2 + (y - y_{NPC})^2} \leq R_{дії} \quad (2.4)$$

де:  $R_{\phi}$  – відстань фіксування між  $NPC$  та персонажем;

$(x, y)$  – координати точки персонажа;

$(x_{NPC}, y_{NPC})$  – координати  $NPC$  у просторі;

$R_{дії}$  – радіус дії, в межах якого  $NPC$  може фіксувати персонажа.

Формула для розрахунку рівня персонажа  $L$ :

$$L = \frac{\sum D}{K_{п} * k} \quad (2.5)$$

де:  $L$  – рівень персонажу;

$\sum D$  – сума досвіду;

$K_{п}$  – параметр, який визначає, скільки досвіду необхідно для підвищення рівня;

$k$  – коефіцієнт який збільшує  $K_{п}$  з кожним новим рівнем, щоб збільшити складність гри з прогресом.

## 2.6 Графіки та анімація

Таблиця 2.9

Графічні елементи гри

Елементи	Опис
Зовнішній вигляд головного героя та $NPC$	6 префабів з різним виглядом персонажів
Набори зброї та спорядження	5 префабів (меч, сокира, шолом, кольчуга, щит)
Рослинність	Дерева, кущі, трава все різних видів
Елементи архітектури	Будівлі, дракарди, причал, різні елементи оформлення

Елементи	Опис
Погодні умови	Префаби неба, сонця туману
Елементи інтерфейсу	Графічні зображення, кнопки, підказки, комірки, представлені спорядження та зброя у вигляді картинок, аватар персонажу

Таблиця 2.10

## Анімації гри

Тип анімації	Опис
Анімація простою	Програється коли гравець бездіяльний
Анімація шагу	Програється коли гравець ходить без прискорення
Анімація бігу	Програється коли натиснули на кнопку прискорення
Анімація атаки руками	Програється коли в руках немає зброї та натиснути на ліву кнопку миші
Анімація атаки зі зброєю	Програється коли в рука є зброя, в залежності від типу зброї використовуються різні анімації
Анімація плавання	Програється коли персонаж заходить до води нижче поясу
Анімація гибелі персонажу	Програється коли закінчуються умовні бали здоров'я
Анімація розмови з персонажем	Програється коли взаємодіє з персонажем

## 2.7 Звуки та музика

Таблиця 2.11

### Музикальні ефекти гри

Елемент	Опис
Фонова музика головного меню	Програється у головному меню
Звуки шагів	Випадково обираються з декількох та програються
Звуки бігу	Випадково обираються з декількох та програються
Звуки удару та влучання	Обирається з декількох звуків та програється коли вдаряють та поцілюють у ціль
Фонова музика в грі та звуки природи	Програється та змінюється в продовж гри

### Висновки до другого розділу

1. У процесі проектування було розроблено концептуальний документ гри, необхідний для демонстрації інвестору або видавцю проекту.
2. Розроблено дизайнерський документ гри, який описує основні особливості гри.
3. У процесі проектування було описано можливості *NPC* та головного героя взаємодіяти між собою через діалоги та змогу підкупити *NPC*, що додає різноманітності та унікальності грі.

## РОЗДІЛ 3

### РОЗРОБКА ДЕМОНСТРАЦІЙНОЇ ВЕРСІЇ ГРИ

#### 3.1 Вибір засобів розробки

Для реалізації комп'ютерної гри був обраний ігровий рушій *Unreal Engine 5*. *Unreal Engine(UE)* – це кроссплатформений інструмент для розроблення відеоігор і медіа застосунків, а також рушій, на якому вони працюють [13]. Створені за допомогою рушія програми працюють на настільних комп'ютерних системах, мобільних пристроях та консолях у дво або тривимірній графіці, та на пристроях віртуальної чи доповненої реальності. Застосунки, створені за допомогою *Unreal Engine*, підтримують функції *DirectX* та *OpenGL*.

*UE* дозволяє створювати програми, що працюють на більш ніж 25 різних платформах, що включають персональні комп'ютери, ігрові консолі, мобільні пристрої, інтернет-програми та інші. Випуск першого *Unreal Engine* відбувся у 1998 році і з того часу триває постійний розвиток.

Під час вибору рушія для розробки гри важливими критеріями були:

1. Гнучкість і масштабованість: *UE* відомий своєю гнучкістю та можливістю масштабуватися для проектів будь-якої складності, від невеликих інді-ігор до великих AAA-проектів.

2. Візуалізація: *Unreal Engine* має потужний двигун рендерингу, який забезпечує вражаючу якість графіки та реалістичність візуальних ефектів.

3. Спільнота та підтримка: має велику та активну спільноту розробників і широкий екосистему, що дозволяє швидко отримувати допомогу та ресурси для розробки.

4. Інструменти розробки: надає розширений набір інструментів для розробки гри, включаючи візуальний редактор матеріалів, систему анімації та фізики, інструменти для розробки штучного інтелекту та інше.

У *Unreal Engine 5* розробка відбувається головним чином мовою програмування *C++*. Далі розглянемо основні переваги написання на мові *C++*:

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Швидкість і продуктивність: C++ є мовою низького рівня, що дозволяє оптимізувати роботу програми та отримувати кращу продуктивність, особливо в ігрових проектах, де швидкість виконання є важливою.

2. Доступ до низькорівневого API: Використання C++ дає можливість безпосередньо взаємодіяти з низькорівневим API рушія, що дозволяє розробникам максимально контролювати процеси рендерингу, фізики та інші аспекти гри.

3. Розширені можливості програмування: C++ є мовою загального призначення, що має розширені можливості програмування порівняно з іншими мовами, такими як доступ до пам'яті, множинні успадкування та інші концепції об'єктно орієнтоване програмування.

4. Підтримка бібліотек та фреймворків: C++ має велику кількість бібліотек та фреймворків, які допомагають у розробці, включаючи математичні бібліотеки, бібліотеки для роботи з графікою та звуком, та багато інших.

Крім мови програмування C++, також є можливість розробки за допомогою системи візуального програмування, відомої як *Blueprint* – це система, яка дозволяє розробникам створювати логіку гри та взаємодію об'єктів за допомогою графічного інтерфейсу, без необхідності в програмуванні на C++. *Blueprint* є дуже доступною системою навіть для початківців у геймдеві, оскільки не вимагає глибоких знань програмування, але дозволяє створювати складну логіку гри. *Blueprint* дозволяє швидко створювати прототипи гри та взаємодію об'єктів без необхідності в програмуванні на C++. Це дозволяє розробникам швидко тестувати нові ідеї та механіки гри [14].

У якості середовища розробки було обране середовище програмування *JetBrains Raider*, який легко інтегрується у редактор *Unreal Engine 5* та має підказки, які допомагають швидше писати код.

Проект можна відкрити за допомогою *Epic Games* який має зручний інтерфейс, дає можливість змінити версію рушія та обрати проект. Візуально показаний інтерфейс на рисунку 3.1.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

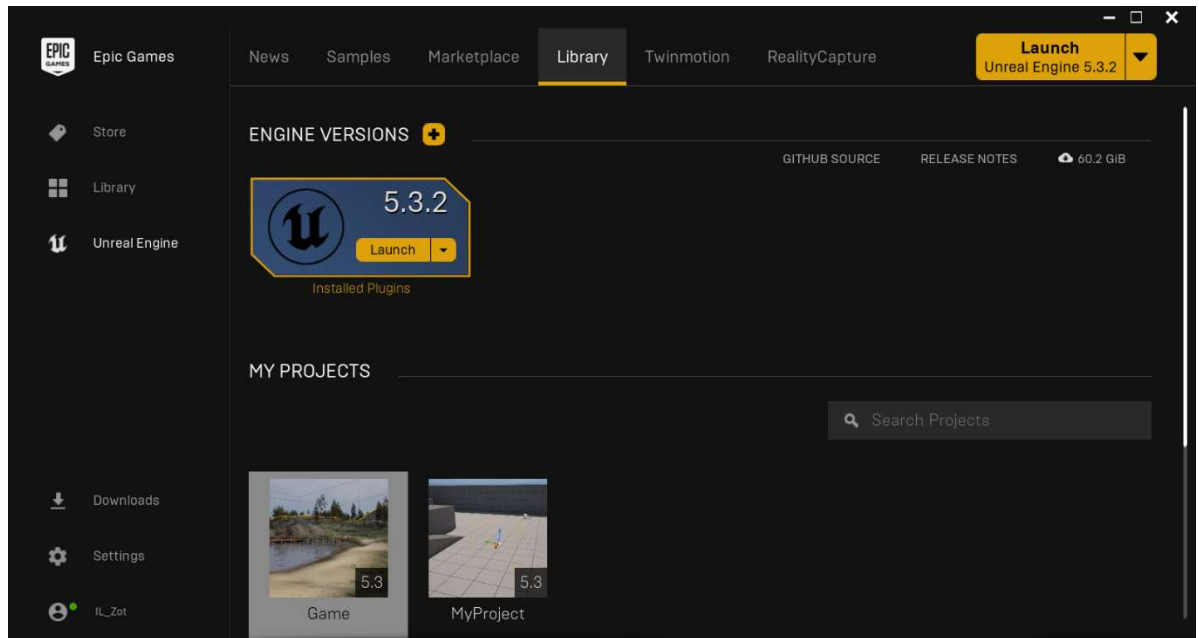


Рис. 3.1 – Вікно вибору проектів у *Epic Games Unreal Engine 5*

### 3.2 Діаграма класів

Діаграма класів є важливим інструментом для візуалізації архітектури програмного забезпечення. Вона дозволяє розробникам та іншим зацікавленим сторонам краще розуміти структуру системи та взаємозв'язки між її складовими частинами. Для історичної гри жанру «*RPG*» було реалізована така діаграма. Класи гри, їх взаємозв'язки та основні характеристики представлено на рисунку 3.2. Маємо один з основних класів *AThirdPersonCharacterCPP*, який має різні характеристики по типу *Health*, *Stamina*, *Level* та інші, також має посилання на інший клас який використовується, а саме *UInventoryComponent*, який допомагає взаємодіяти з інвентарем. Далі бачимо методи, які має клас героя, наприклад такі як *MoveForward* для переміщення вперед, *AttackSword* для здійснення атаки мечем та інші. Наступний клас *UInventoryComponent*, який вміщує в себе контент, який знаходиться в інвентарі та різні дії з ним. Окремий клас *InventoryPanel*, який відображає весь контент та дає можливість візуальних дій. Цей клас використовує інший клас *UInventoryItemSlot*, який відповідає за комірку, яка має свої дані. І останній клас *UItemsBase*, який описує базові дані, що записуються в комірки та допоміжні функції.

										Арк.
										58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

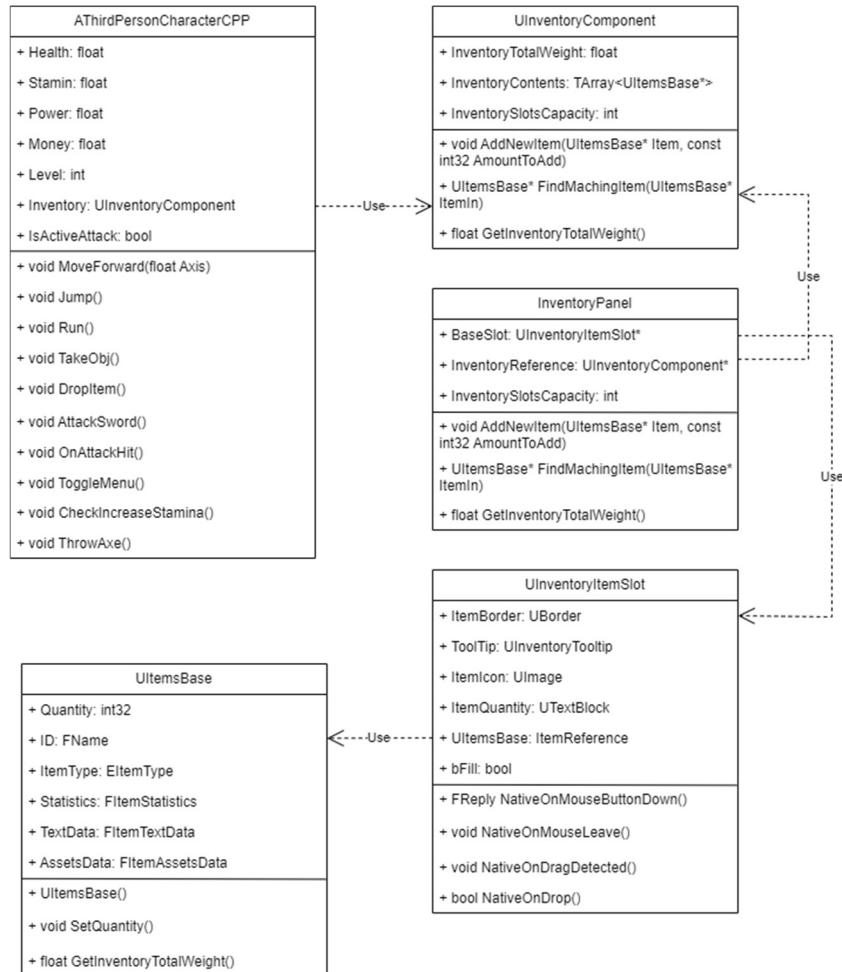


Рис. 3.2 – Діаграма класів для гри

### 3.3 Налаштування предметів з логікою на сцені

В грі можна підбирати наступні предмети: зброя, їжа, спорядження. Для підбору цих предметів використовується скрипт *Pickup* фрагмент коду представлено на лістингу 3.1.

#### Лістинг 3.1. Фрагмент коду для ініціалізації предмету зі скрипту *Pickup*

```

void APickup::InitializePickup(const TSubclassOf<UItemsBase> BaseClass,
const int32 InQuantity)
{
    if(ItemDataTable && !DesiredItemID.IsNone())
    {
        const FItemData* ItemData = ItemDataTable-
>FindRow<FItemData>(DesiredItemID, DesiredItemID.ToString());
        ItemReference = NewObject<UItemsBase>(this, BaseClass);
        ItemReference->ID = ItemData->ID;
        ItemReference->ItemType = ItemData->ItemType;
        ItemReference->ItemQuality = ItemData->ItemQuality;
        ItemReference->NumericData = ItemData->ItemNumericData;
    }
}
  
```

```

ItemReference->Statistics = ItemData->ItemStatistics;
ItemReference->TextData = ItemData->ItemTextData;
ItemReference->AssetsData = ItemData->ItemAssetsData;
ItemReference->NumericData.bIsStackable = ItemData-
>ItemNumericData.MaxStackSize > 1;
InQuantity <= 0 ? ItemReference->SetQuantity(1) :
ItemReference->SetQuantity(InQuantity);
PickupMesh->SetStaticMesh(ItemData->ItemAssetsData.Mesh);
UpdateInteractableData();
}
}

```

Дані ініціалізуються з умовної бази даних та присвоюються в змінну для відображення у світі або в інвентарі. Приклад бази даних наведено нижче на рисунку 3.3.

Рис. 3.3 – Таблиця з даним предметів

Далі розташовуємо предмети на карті. Першим буде їжа, має властивість поновлювати стійкість, при використанні. Приклад предмету їжі зображено на рисунку 3.4.



Рис. 3.4 – Приклад предмету їжі

Другим буде шолом, який має властивість захисту та покращення характеристик головного персонажу. Він захищає голову та не дасть отримати шкоду та померти. Приклад наведено нижче на рисунку 3.5.

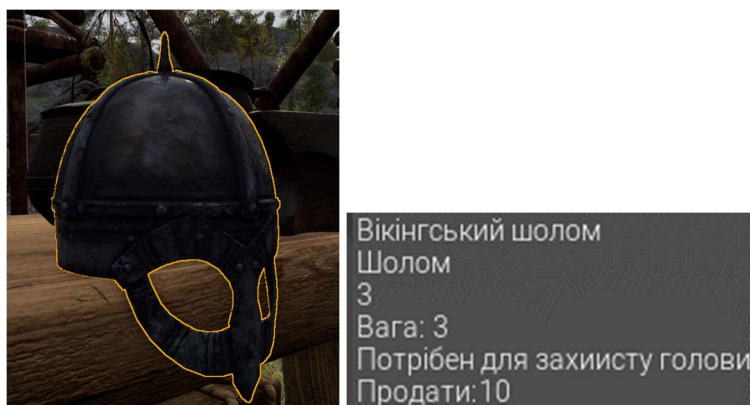


Рис. 3.5 – Приклад предмету спорядження (шолом)

Третім додаємо меч, який покращує характеристики героя і надає можливість атакувати. Також, додано *Post Processing* до всіх предметів для відображення контуру, коли персонаж дивиться на предмет для того щоб взяти його [15]. Цей ефект та меч наведено нижче на рисунку 3.6



Рис. 3.6 – Приклад предмету зброї (меч)

Окремим ігровим предметом можна виділити скриню, яка може містити в собі всі ці предмети. Основна ідея це зберігання предметів щоб не носити їх з собою. Для створення скрині був написаний *Blueprint Chest* та скрипт *ChestWidget* який створює панель. В світі скриня виглядає як продемонстровано на рисунку 3.7. В *Blueprint* описано функції відкриття скрині при натисканні на клавішу «Е», та програвання анімації відкриття, після чого показується панель. Більше детальний опис функцій зображено в *Blueprint* на рисунку 3.8.

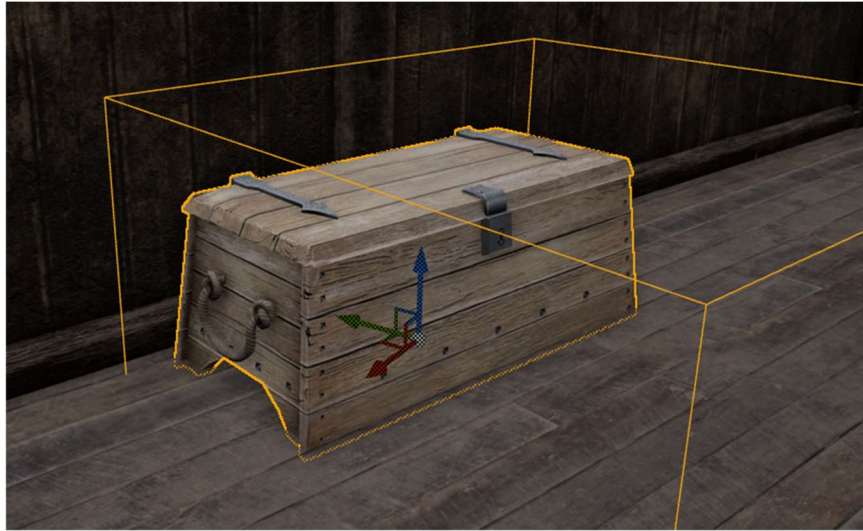


Рис. 3.7 – Скриня в ігровому світі

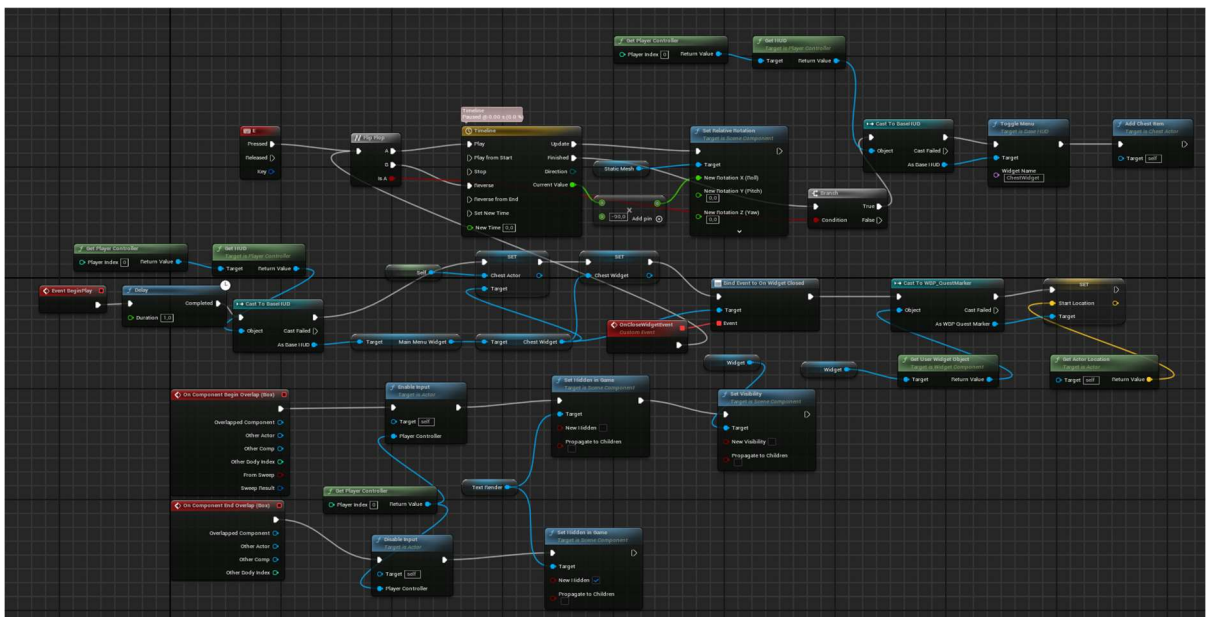


Рис. 3.8 – Blueprint Chest

### 3.4 Створення головного персонажу

Для створення *Blueprint* персонажу натискаємо правою кнопкою миші в *Content Browser*, обираємо створити *Blueprint* та обираємо клас *ThirdPersonCharacterCPP*, який описує всю логіку головного героя. Такі базові дії як ходьба, біг, стрибок. Після відкриваємо створений файл, що продемонстровано на рисунку 3.9



2. *Mesh Component (Body)* – в даному випадку маємо декілька мешів, які поділені для зручності. Основними параметрами є налаштування матеріалу та Skeletal Mesh Assets. Останній визначає зовнішній вигляд мешу і містить скелет для налаштування анімацій. Параметр *Anim class* безпосередньо відповідає за налаштування анімацій. Дана модель завантажена з *Meta Human* – це *assets pack* від *Epic Games* [16]. Модель головного персонажу має деталізоване налаштоване волосся і загалом усю модельку. Далі для всіх компонентів налаштовуємо анімацію та потрібний меш, ці параметри продемонстровано на рисунку 3.11.

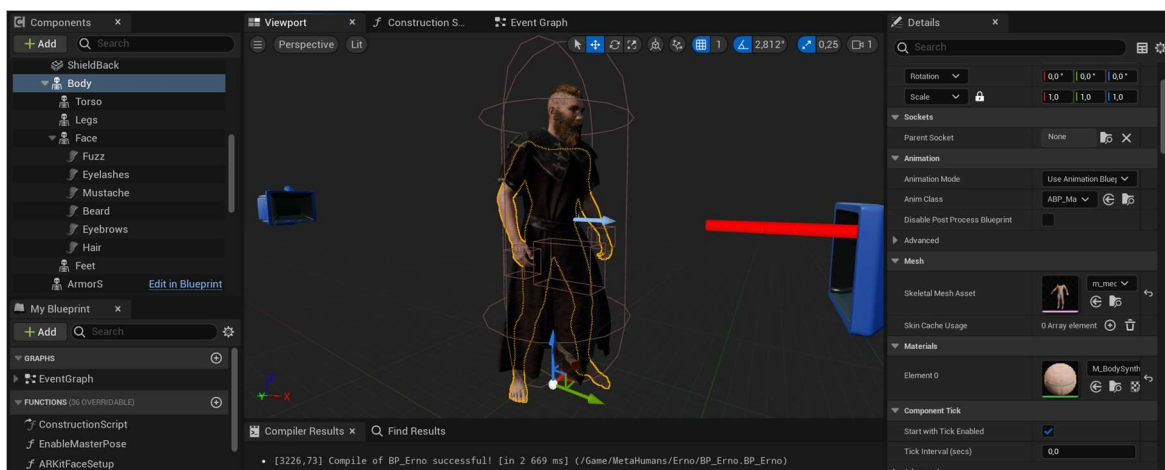


Рис. 3.11 – Меню налаштування мешу(*Body*)

3. *Static Mesh* – це статичні компоненти які можуть виконувати певну логіку. А саме меч, шолом, щит та інші компоненти. Всі додаються однаково та для цих компонентів налаштовується *Static Mesh* та *Texture* і *Collider* якщо потрібно. Налаштування меча продемонстровано на рисунку 3.12.

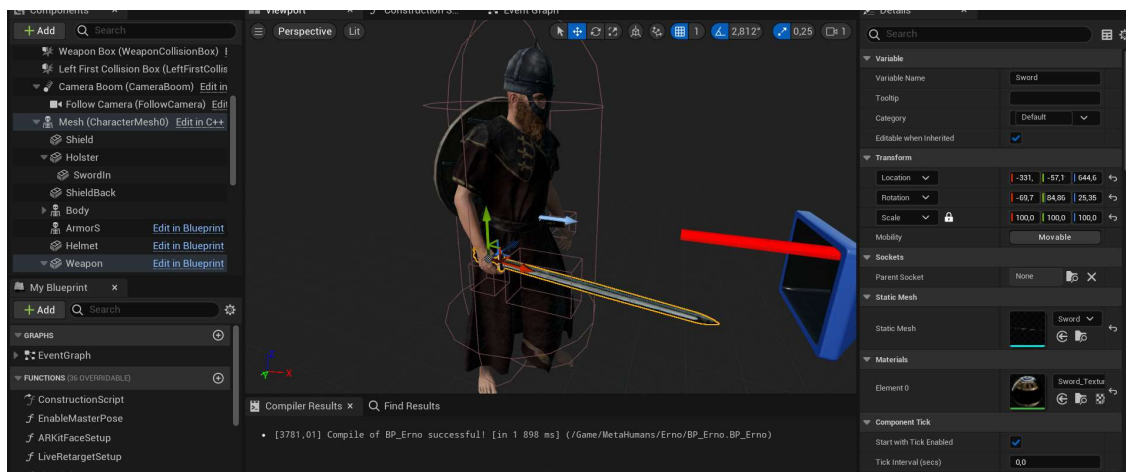


Рис. 3.12 – Меню налаштування для *Static Mesh (Sword)*

Наступним кроком налаштуємо анімацію для головного персонажу. Знаходимо потрібні анімації в *Mixamo* та додаємо їх до проекту як показано на рисунку 3.13. Після цього відкриваємо *Animation Blueprint* та налаштуємо логіку коли потрібно програти анімацію та створюємо змінні, які будуть перемикати анімації. Детальну схему продемонстровано на рисунку 3.14.

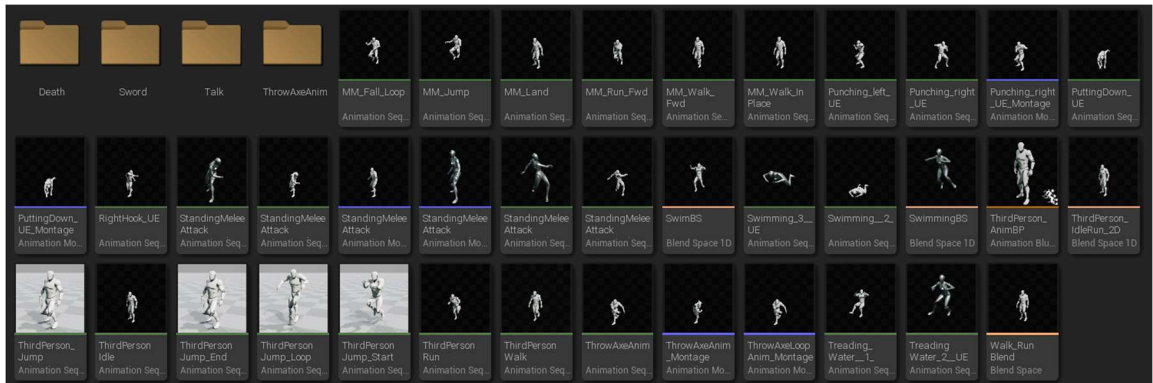


Рис. 3.13 – Експортовані анімації в проєкті

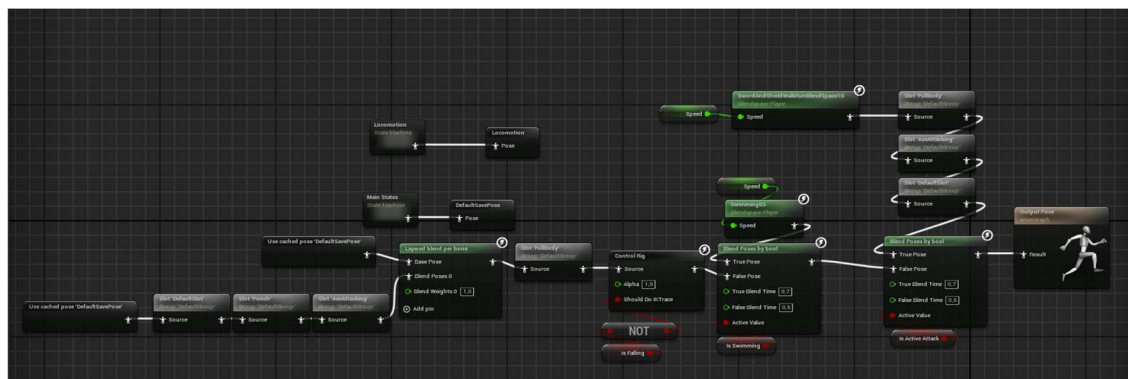


Рис. 3.14 – Налаштування анімації в *Animation Blueprint*

Далі наступним компонентом який додає функціонал до головного героя є інвентар який повністю написаний на *C++* та описує логіку предметів зі своїми характеристиками (ім'я, кількість, описання, захист, сила, вартість), комірка яка вміщує в собі дані предмета та має короткий *toolbar*, який демонструє цю інформацію, з комірок складається панель, в якій ці комірки можна переносити, використовувати, викидати. Окремо створені комірки для предметів спорядження, які одягаються та зброї, яка екіпірується для головного персонажу. Інвентар відображає всі характеристики персонажа, включаючи максимальну вагу, яку він може нести, і кількість предметів, що вміщуються. Крім того, він

показує кількість монет у головного героя. Для створення візуального виду було використано компоненти *Widget*[17]. Він також частково описаний на C++ та вже до кінця налаштований в *Blueprint*. Додаються тексти, кнопки та інші *Widget* і вже потім в коді прописуються дані. Наприклад, розглянемо створення параметрів персонажа. Додаємо малюнки до інвентарю та розташовуємо їх зліва та поруч додаємо текст. В коді, представленому в лістингу 3.2, отримаємо дані від персонажа та встановлюємо їх для відповідного тексту. Атрибут *BindWidget* означає, що ця змінна описана в коді і повинна мати назву, наприклад, *Power\_text*. Це ім'я обов'язково має відповідати компоненту *UTextBlock*, як показано на рисунку 3.15.

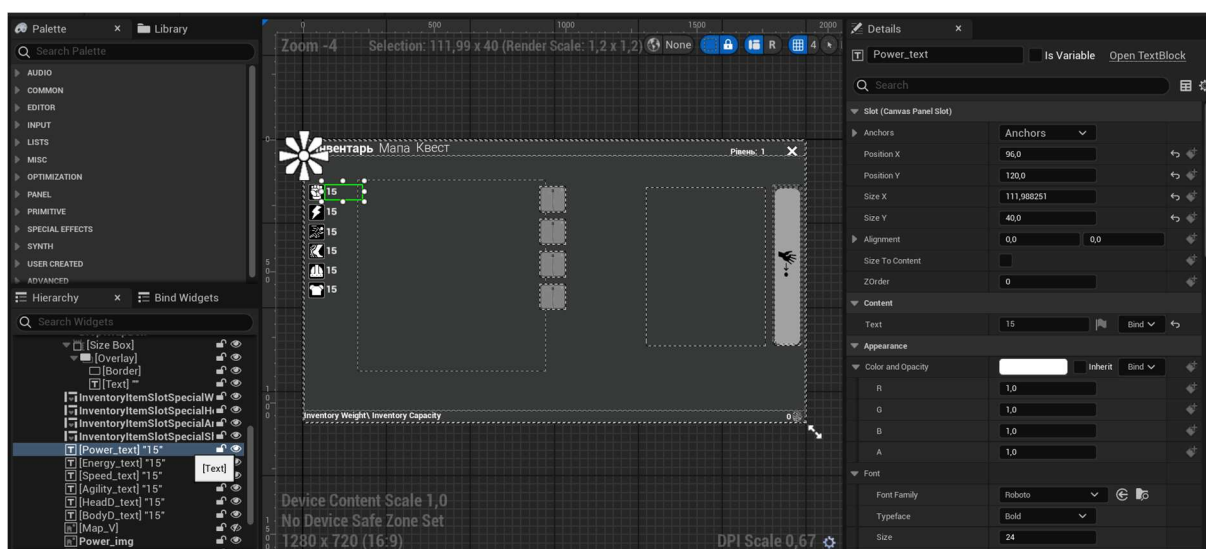


Рис. 3.15 – Демонстрація інтерфейсу для створення компоненту *Power\_text*

Лістинг 3.2. Фрагмент коду для оновлення даних тексту характеристик в інвентарі

```

UPROPERTY(meta=(BindWidget))
    UTextBlock* Power_text;
void UInventoryPanel::UpdatePlayerCharacteristics()
{
    Power_text->SetText(FText::FromString(FString::FromInt(Player-
>GetPower())));
    Energy_text->SetText(FText::FromString(FString::FromInt(Player-
>GetStamina())));
    Speed_text->SetText(FText::FromString(FString::FromInt(Player-
>GetSpeed())));
    Agility_text->SetText(FText::FromString(FString::FromInt(Player-
>GetAgility())));
    HeadD_text->SetText(FText::FromString(FString::FromInt(Player-
>GetHead_def())));
}

```

```

    BodyD_text->SetText (FText::FromString (FString::FromInt (Player-
>GetBody_def())));
    Level_text->SetText (FText::FromString (FString::FromInt (Player-
>GetLevel())));
}

```

Для відкриття інвентаря потрібно натиснути «I». Але якщо персонаж програє якусь анімація, наприклад стрибка, відкриття інвентаря буде заблоковано поки анімація не закінчиться. Результат відкритого інвентаря можна побачити нижче на рисунку 3.16.

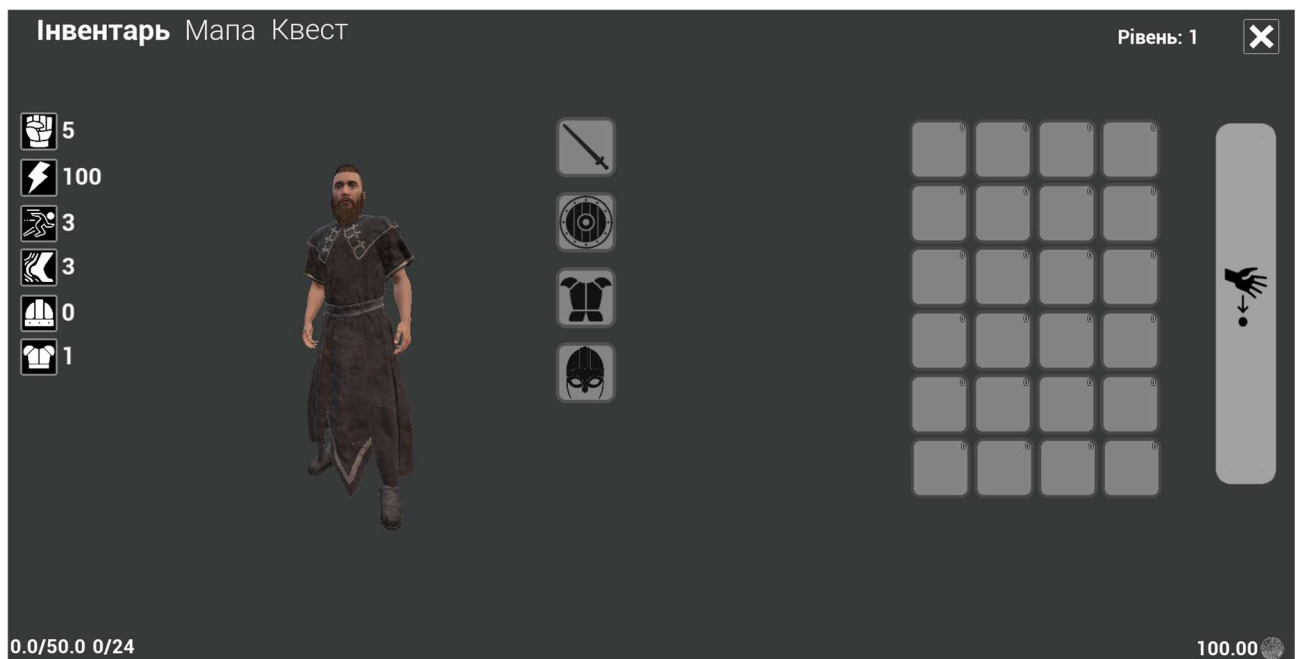


Рис. 3.16 – Демонстрація інвентаря

В інвентарі маємо ще дві вкладки, це «Мапа» та «Квест». На другій вкладці створюємо загальну мапу світу та позначку у вигляді червоної стрілки – це головний персонаж. Для створення описаного вище функціоналу було встановлено камеру на відстані від карти у верх та встановлено *Orthographic*, щоб отримати таке зображення, потім за допомогою компонента *SceneCaptureComponent2D* зображення передається у текстуру якість 2048 на 2048. І саме вона вже виводиться в компоненті *Image* в інвентарі, як показано на рисунку 3.17.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

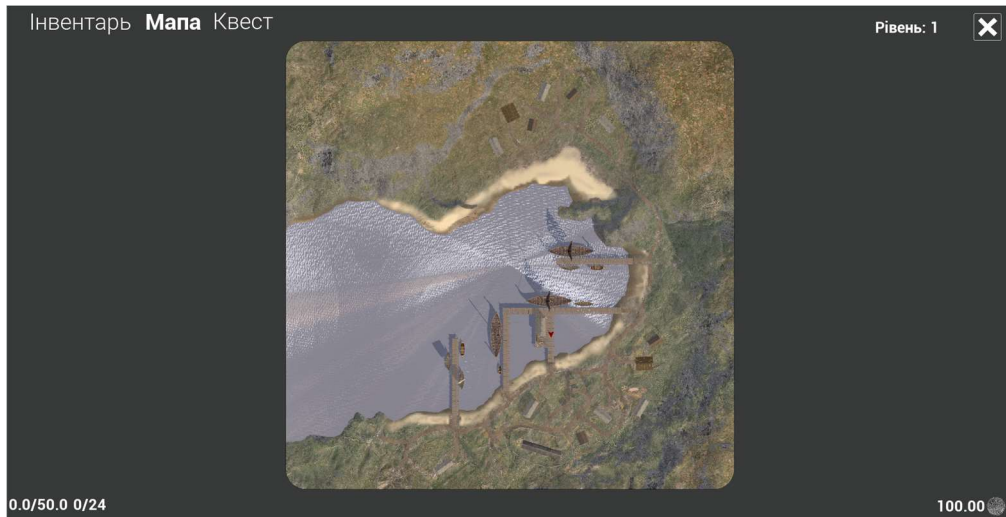


Рис. 3.17 – Демонстрація мапи в інвентарі

У наступній вкладці «Квести» створюємо окремий *Widget*, який вбудовується в інвентар. Для його створення було використано такі ж дії як і раніше, створення змінних тексту та встановлення тексту через код. Конструктор продемонстровано нижче на рисунку 3.18. Зліва перелік квестів та його короткий опис, з права більше детальний опис та можливі підпункти які потрібно виконати. Наступний квест буде доступний коли завершиться минулий. Його потрібно буде обрати. Для цього реалізовано кнопки, які дають змогу прочитати минулі квести та обрати наступний, при натисканні на екрані починається друкуватися короткий опис та з'являється мітка куди потрібно йти, продемонстровано на рисунку 3.19.

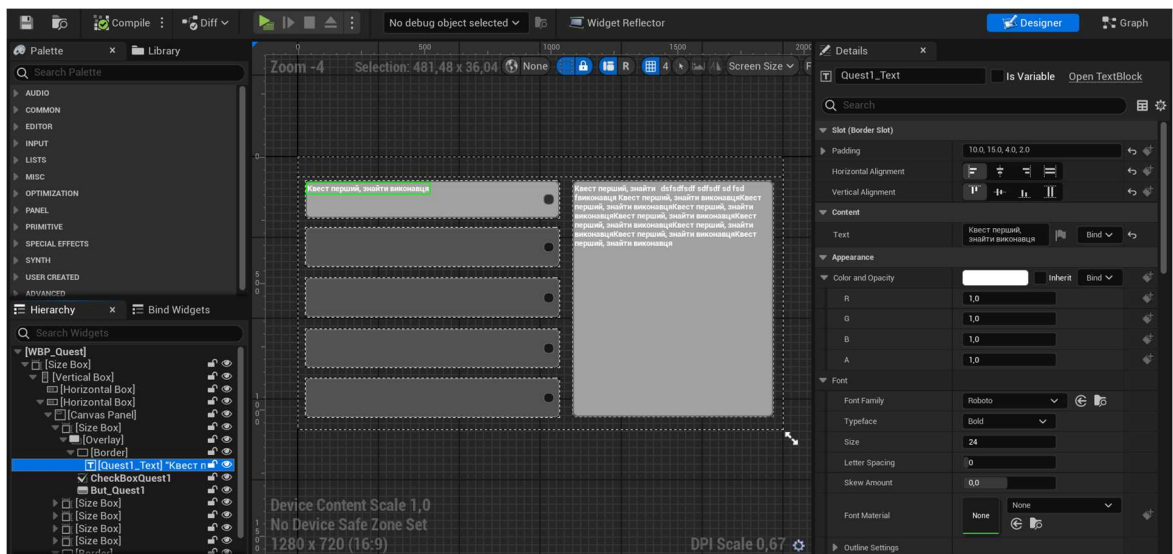


Рис. 3.18 – Демонстрація створення *Widget* квестів



Рис. 3.19 – Демонстрація першого квесту

Далі розглянемо створення бойової системи. Для цього повинен бути меч який в інвентарі перемістили в спеціальну комірку для зброї, після чого в грі з'явиться кобура з мечем. Далі було додано логіку переходу у бойову стійку якщо натиснути на «1» та меч є в спеціальній комірці, головний герой перемикає анімації. Для удару та отримання шкоди був написаний окремий компонент *BPC Attack System*, в ньому описано логіку атаки мечем та перевірку чи меч зіткнувся з ворогом. Для цього використовується *Sphere Trace by Channel*, який створює умовні лінії між двома точками: початок меча та кінець, по всьому лезу. Далі йде перевірка зіткнувся цей луч з ворогом чи ні. Якщо так, то наноситься шкода, програвється звук. Частина коду *Blueprint* продемонстрована нижче на рисунку 3.20.

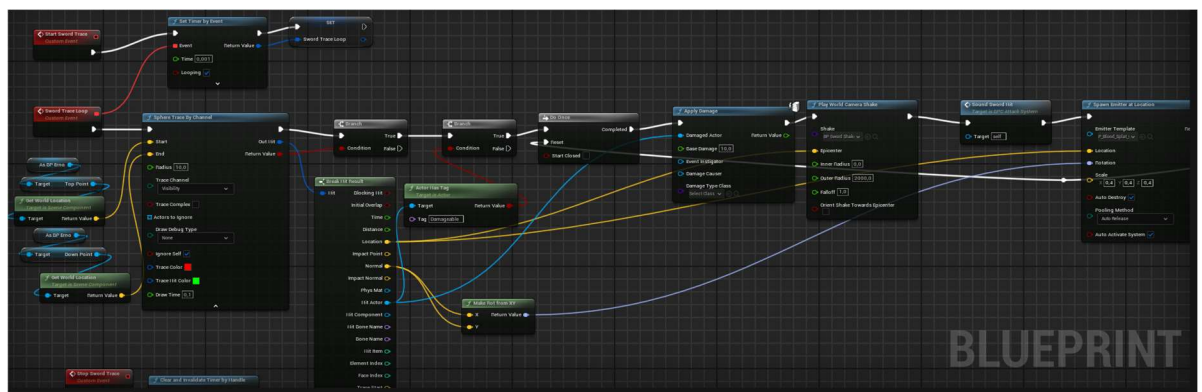


Рис. 3.20 – Процес обробки зіткнення меча з ворогом

Наступним кроком було додано щит, який потрібний для відбиття атаки. Його можна взяти, коли у спеціальній комірці встановлений щит. Тоді можна натиснути «2» та взяти щит до рук. За допомогою правої клавіші захищатися щитом. Далі додаємо можливість комбінованої атаки – це коли декілька разів натиснути на ліву клавішу миші, підряд програється декілька анімації атаки. Це зроблено для більше ефективною та візуально привабливою бойовою системою. При атаці або захисті віднімається витривалість, якщо вона впаде нижче зазначеної кількості атакувати буде заборонено, для відновлення можна використовувати їжу. Приклад демонстрації головного персонажу в бойовому режимі з мечем та щитом наведено нижче на рисунку 3.21



Рис. 3.21 – Демонстрація головного персонажу в бойовому режимі

### 3.5 Створення NPC

В грі присутні різні типи NPC з якими можна взаємодіяти та взяти квести, або з якими не можна взаємодіяти – фонові персонажі. Для створення купця, з яким можна взаємодіяти, був створений *Blueprint* типу *Seller NPC*. Це клас який описує лише одну функцію, яка генерує інвентар панель та заповнює його в залежності від змінної, що містить в собі предмети які повинні бути в продажі, приклад панелі продемонстрований нижче на рисунку 3.22 . Сам же *Blueprint* купця має *SkeletalMesh*, текст та *collider box* щоб коли головний герой заходив

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

до нього показувався текст. Приклад налаштування *box collider* наведено нижче на рисунку 3.23.

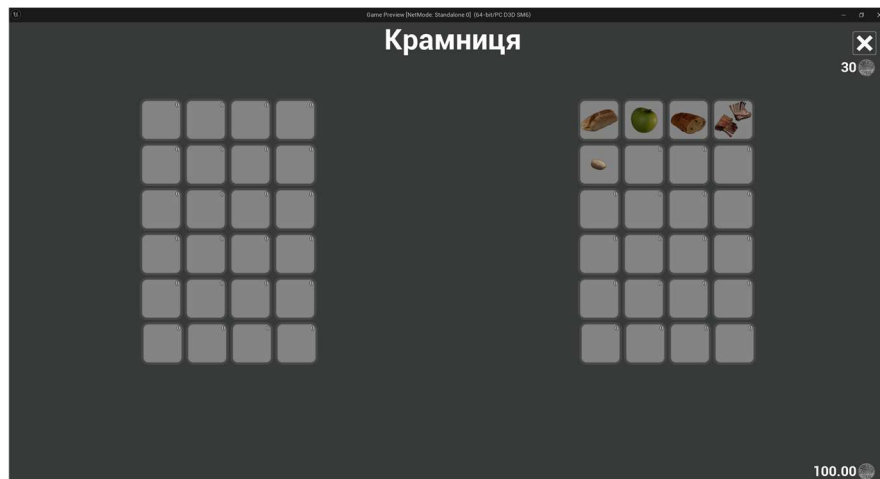


Рис. 3.22 – Демонстрація панелі крамниці у купця

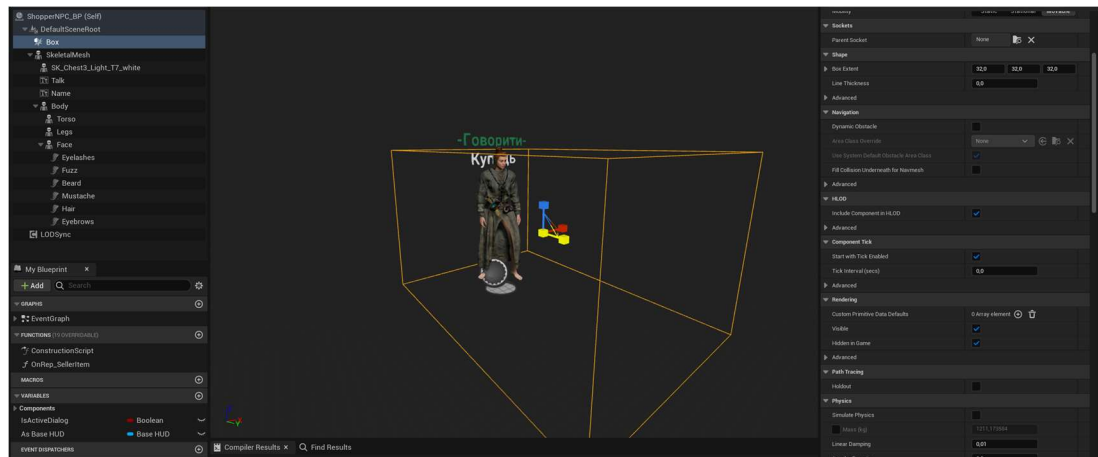


Рис. 3.23 – Демонстрація налаштування *box collider* для купця

Далі розглянемо коваля, створення майже нічим не відрізняється, але додаються нові компоненти такі як *AC\_Dialog* для діалогу та *WidgetMetka*, яка потрібна для створення мітки, що демонструє куди йти та яка відстань до неї. Приклад створеного коваля наведено на рисунку 3.24. Для більш варіативності та реалістичності було вирішено інтегрувати штучний інтелект до відповідей в діалозі, а саме *Chat GPT3.5* [18]. За допомогою плагіну підключено по API [19]. Було написано функцію *SendMessage*, яка відправляє запит в залежності від обраної в діалозі відповіді, генерує унікальну відповідь за допомогою *Chat GPT* та потім її передає в діалог. Частину кода *Blueprint* продемонстровано на рисунку 3.25.

												Арк.
												71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								



Рис. 3.24 – Демонстрація створеного коваля

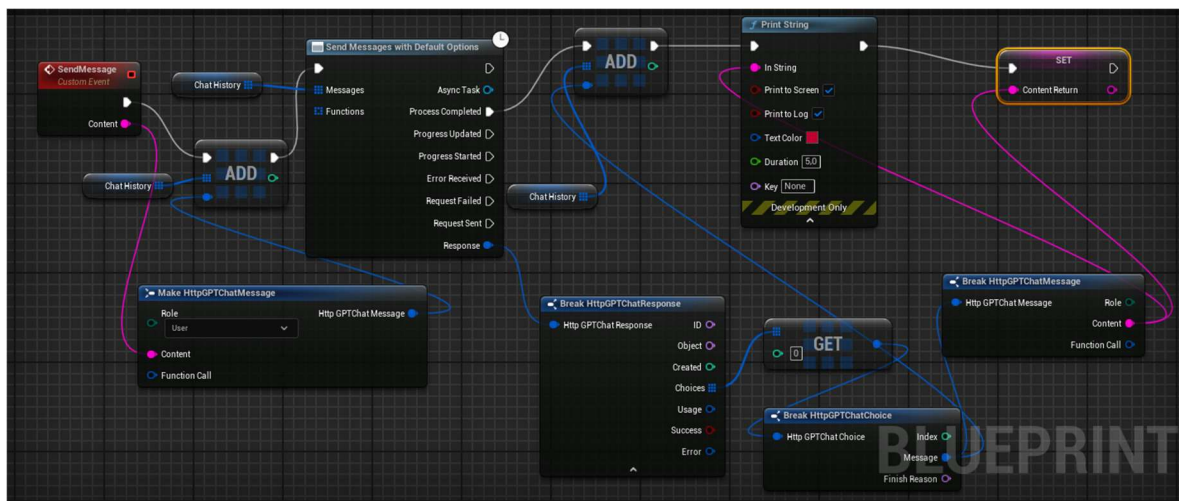


Рис. 3.25 – Демонстрація функції *SendMessage*

Для створення більш різноманітного та захоплюючого ігрового світу ми додаємо нового NPC з назвою Тесляр, приклад якого продемонстровано на рисунку 3.26. Логіка створення цього персонажа схожа на створення коваля, але ми вносимо деякі відмінності, щоб забезпечити унікальний геймплей. Зокрема, змінюємо компонент AC\_Dialog для створення нового квесту, у якому гравець повинен придбати спеціальний предмет для Тесляра та передати його йому. За виконання цього завдання гравець отримає досвід.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Рис. 3.26 – Демонстрація створеного Тесляра

Далі створимо *NPC* Гуннара – це головний вікінг який приїхав на фестиваль та беру участь в поєдинку. Для його створення робимо подібні дії як для інших *NPC*, тобто створюємо *SkeletalMesh*, текст та *Collider Box*, додатково додаємо щит та меч, налаштуємо їх положення, прив'язуємо до кісток та створюємо дерево штучного інтелекту, щоб керувати при двобії та переміщення по точкам. Нижче продемонстровано вже готовий *Blueprint* Гуннара на рисунку 3.27.

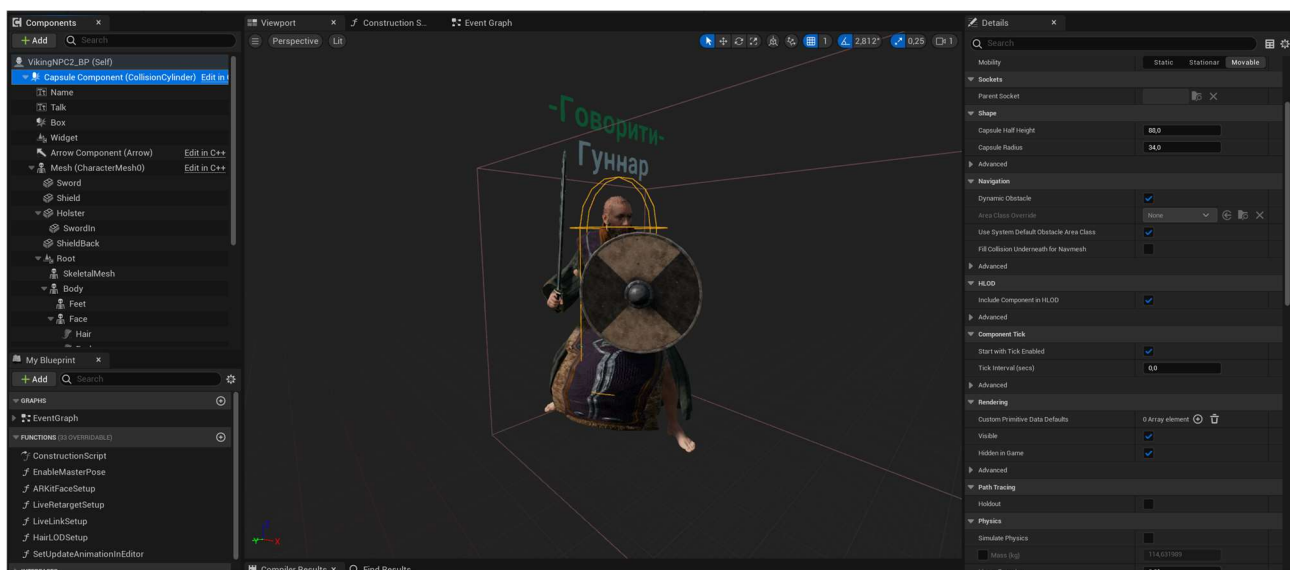


Рис. 3.27 – Демонстрація готового персонажу Гуннара

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

Далі розглянемо детальніше дерево штучного інтелекту. Воно складається з завдань (*tasks*) та трьох основних компонентів: *selector*, *sequence* і *simple parallel*. Компонент *selector* виконує завдання, поки одне з них не зазнає невдачі, *sequence* продовжує виконання наступного завдання після успішного завершення попереднього, а *simple parallel* дозволяє виконувати два завдання одночасно.

Також є компоненти умов, що називаються декораторами та сервісами – вони виконують допоміжну логіку. Алгоритм роботи цього дерева штучного інтелекту наступний: спочатку персонаж іде до точки фестивалю, якщо змінна *isDialog* дорівнює *true*. Ця змінна змінюється на основі правильності відповіді в діалозі. Далі, за аналогією, персонаж чекає на наступній точці до завершення діалогу і переходить до наступної. Після цього в діалозі вибирається опція почати битву, і виконується наступний блок логіки, де *NPC* шукає гравця, перевіряє відстань до нього і атакує, якщо головний герой знаходиться близько. Якщо головний герой атакує, *NPC* може поставити блок за допомогою щита, але це відбувається випадково з певною ймовірністю. Більш детально дерево штучного інтелекту показано на рисунку 3.28.

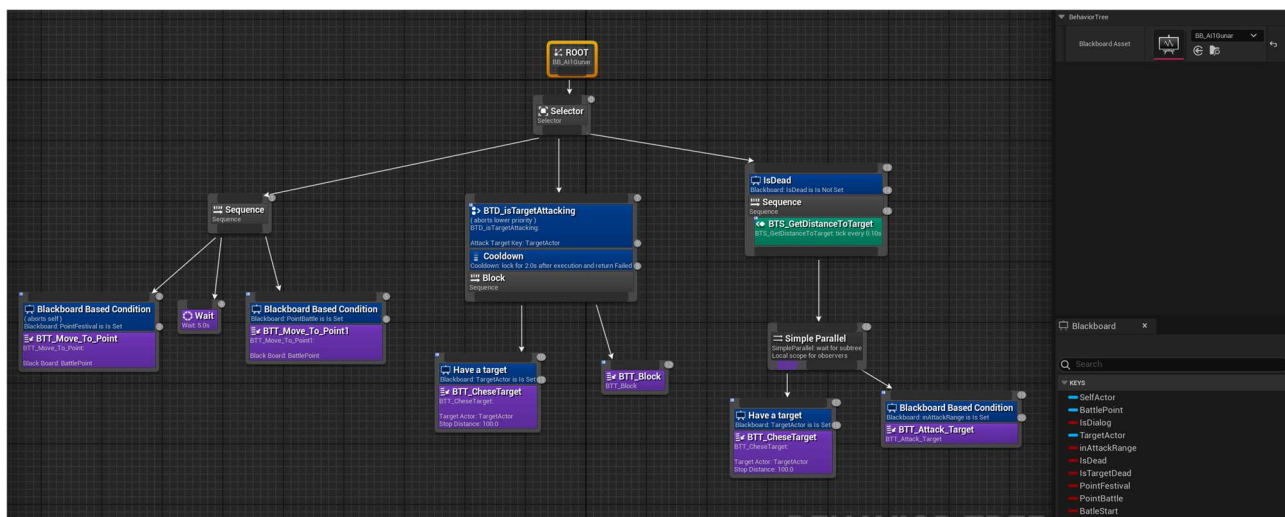


Рис. 3.28 – Демонстрація дерева штучного інтелекту

### 3.6 Діалоги

На етапі розробки взаємодії персонажу та *NPC* було вирішено створити цікаву особливість в діалогах, а саме можливість обрати відповідь за допомогою якої можна змінити ігровий процес. Це було реалізовано як підкуп за допомогою грошей. Тобто в ході діалогу між головним персонажем та *NPC* з'являється варіант відповіді який потребує більше грошей та змінює рішення *NPC*, наприклад продати вам спеціально неякісний меч який потім буде подарований для Гуннара, щоб було легше виграти головну битву фестивалю. Для реалізації вище описаної логіки був створений компонент *AC\_Dialog*. Нижче наведено приклад коду *Blueprint* на рисунку 3.29 та на рисунку 3.30.

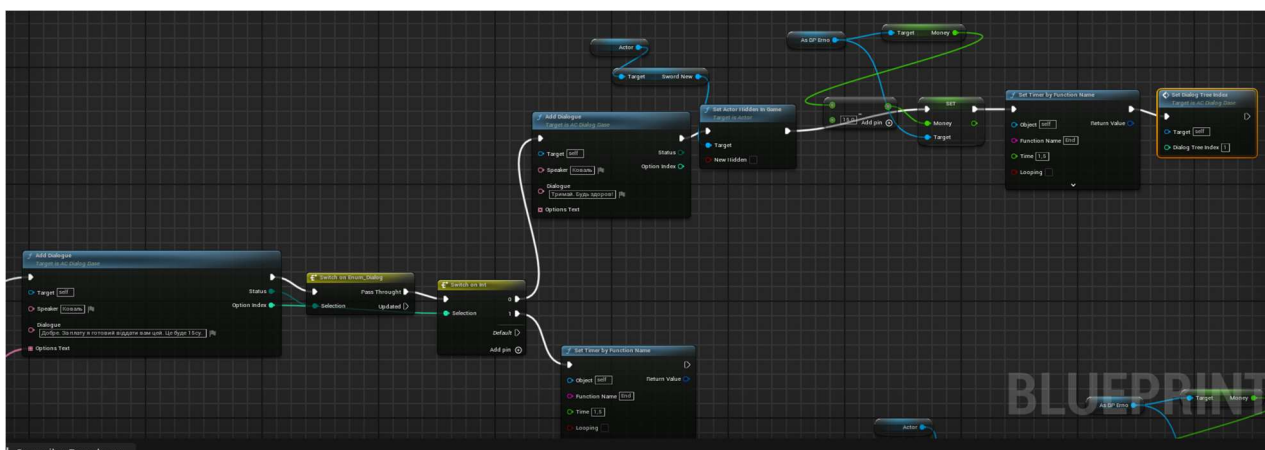


Рис. 3.29 – Демонстрація коду підкупу (1 варіант)

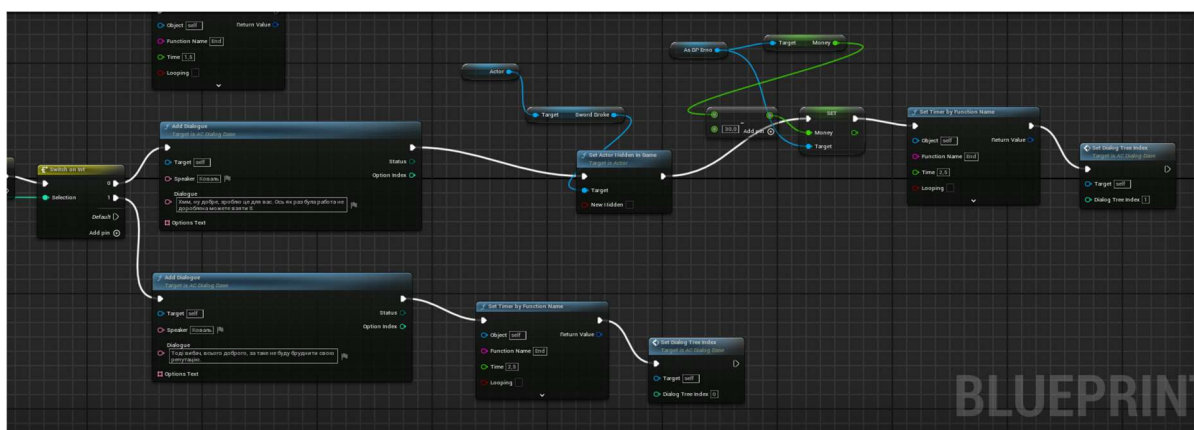


Рис. 3.30 – Демонстрація коду підкупу (2 варіант)

Залежно від вибору відповідей в ігровому світі, можуть з'явитися два різних мечі. При одному варіанті гравець отримує новий меч, а при іншому –

особливий меч, який буде незручним для битви. Це, звісно, вплине на поєдинок: з особливим мечем Гуннар буде повільніше атакувати і завдавати менше шкоди, що дозволить легше здобути перемогу. Приклад вибору варіантів діалогу між ковалем та головним героєм показаний на рисунках 3.31.

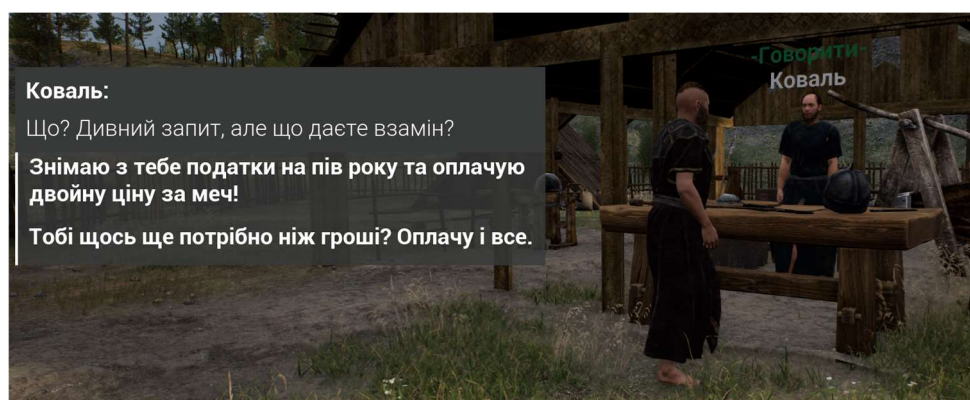
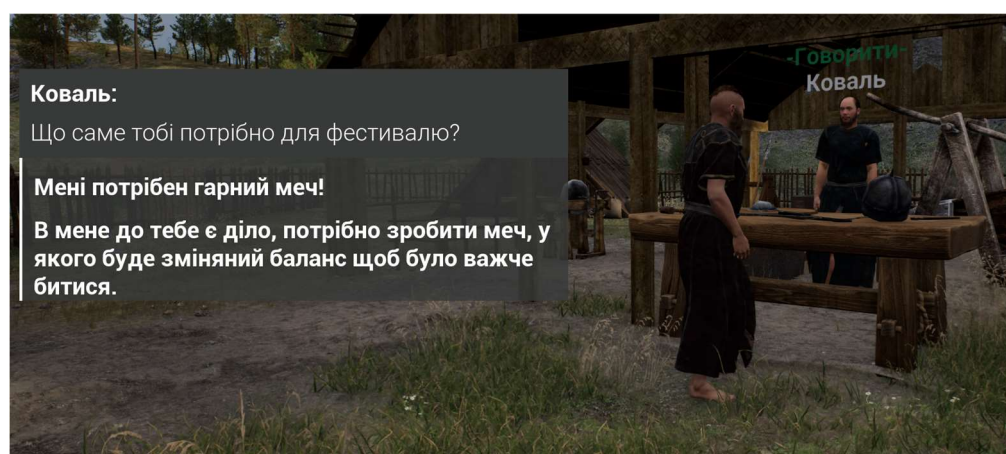


Рис. 3.31 – Демонстрація діалогу в грі

### 3.7 Налаштування звуків, музики та ефектів

Для створення атмосфери в грі було додано звуки та музику. Звукові ефекти та музика відіграють ключову роль у зануренні гравця у віртуальний світ

гри. Правильний підбір звукових ефектів дозволяє підсилити емоційні реакції гравця та зробити ігровий процес більш реалістичним і захоплюючим. Наприклад, звуки кроків, змаху меча чи криків можуть значно покращити сприйняття динаміки гри, а фонові музика допомагає встановити відповідний настрій для різних етапів гри. Окрім звукових ефектів, було приділено увагу візуальним ефектам, які супроводжують певні дії в грі. Наприклад, при отриманні шкоди персонажем, на екрані з'являється ефект крові, що підсилює відчуття небезпеки та напруги, приклад ефекту наведена на рисунку 3.32.



Рис. 3.32 – Демонстрація ефекту крові

### Висновки до третього розділу

1. Здійснено вибір засобів розробки демонстраційної версії гри. обрано *Unreal Engine 5*. Розробка ведеться на *C++* з можливістю використання *Blueprint*. Використовується середовище *JetBrains Raider*.

2. Створена діаграма класів для історичної гри жанру «*RPG*», яка візуалізує структуру гри та взаємозв'язок між компонентами.

3. Продемонстровано та налаштовано предмети в ігровому світі та їх основні функції.

4. Описано створення головного персонажу, налаштування всіх компонентів та демонстрація їх в ігровому світі.

5. Описано створення різних типів *NPC*, а саме торговця, коваля, тесляра та вікінга Гуннара, продемонстровано взаємодію з ними.

6. Описано створення окремого компоненту діалогу, що робить гру більш реалістичною та цікавою.

7. Описано налаштування звукових та візуальних ефектів, що роблять гру більш реалістичною та захоплюючою.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Організаційно-економічне та маркетингове обґрунтування проекту

#### 4.1.1 Порівняльний аналіз пропонованого проекту

У даній кваліфікаційній роботі досліджено процес проектування та розробки прототипу історичної гри жанру «RPG» на платформі *Unreal Engine 5* з використанням мов програмування *C++* та *Blueprint*. Головною метою проекту було створення прототипу ігрового середовища, яке передає атмосферу історичного періоду та дозволяє гравцям відчувати себе у ролі важливих історичних постатей.

У процесі розробки гри були використані різноманітні технології та інструменти. Зокрема, для написання програмного коду використовувався редактор коду *JetBrains Rider*, який надає зручні умови для розробки на мові програмування *C++*. Мова *Blueprint* також використовувалась для швидкої інтерактивної розробки певних елементів гри без потреби писати код.

Перед початком розробки було проведено аналіз існуючих ігор жанру «RPG», визначено основні проблеми та завдання, які потрібно вирішити. Були досліджені моделі та методи проектування і застосування історичних елементів у грі, а також аналізовані технології створення імітаційних моделей, орієнтованих на підвищення реалізму історичного середовища.

В результаті розроблено гру історичної гри жанру «RPG», яку можна вкласти на різні платформи. Використання *Unreal Engine 5* надає можливості для створення вражаючих графічних ефектів та іммерсивного геймплею, а використання мов програмування *C++* та *Blueprint* забезпечує гнучкість та швидкість розробки. В таблиці 4.1 представлена порівняльна характеристика ігор конкурентів та яка розробляється.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Порівняльна характеристика ігор конкурентів

Особливості	<i>Kingdom Come: Deliverance</i>	<i>Assassin's Creed Valhalla</i>	Остара: Вікінгське Сходження
Сетінг та Історична достовірність	Середньовічна Європа, аутентичний вигляд та атмосфера.	Скандинавська епоха вікінгів, фантастичні елементи.	Епоха вікінгів 10 століття нашої ери.
Геймплей	Реалістичні бойові системи, виживання.	Аркадна бойова система, ведення війни, будівництво поселення.	Реалістичні бойові системи, виживання проведення історичної події.
Сюжет та персонажі	Особистий та реалістичний сюжет, гравець – сирота, що шукає вбивць своїх батьків.	Гравець – вікінг-воїн, шукає нові землі для свого народу.	Гравець – вікінг мер селища, має організувати та провести фестиваль.
Платформи	<i>PC, PlayStation, Xbox.</i>	<i>PC, PlayStation, Xbox, PS5, Xbox Series X/S.</i>	<i>PC.</i>

Загальна таблиця 4.2 з перевагами та недоліками використання *Unreal Engine 5* та *Unity* для розробки історичної 3D гри жанру «RPG»:

Таблиця 4.2

Особливості	<i>Unreal Engine 5</i>	<i>Unity</i>
Переваги		
Графіка	Вражаюча реалістичність та потужність	Гнучкість у роботі з різними стилями графіки, широкий вибір ассетів

										Арк.
										79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Особливості	<i>Unreal Engine 5</i>	<i>Unity</i>
Технічні можливості	Потужний інструментарій для реалізації графічних та фізичних ефектів	Простота використання, менші вимоги до апаратного забезпечення
Анімація	Високоякісна та реалістична анімація	Добре підходить для маленьких проектів, але може бути менш потужною для великих ігор
Комплексність	Підтримка роботи з великими та складними проектами, зручна робота в команді	Швидкість розробки, широкий спектр додаткових інструментів та ресурсів
Мови програмування	<i>C++</i> , <i>Blueprints</i>	<i>C#</i> , <i>UnityScript (JavaScript)</i>
Недоліки		
Вартість	Високі витрати на ліцензії та ресурси, але сам двигун безкоштовний	Деякі додаткові функції можуть вимагати покупки, але базова версія безкоштовна
Навчання	Складніше навчитися через більшу складність інтерфейсу та можливостей	Легко навчитися, але обмежена гнучкість у роботі зі складними ефектами та фізикою
Оптимізація	Потребує більше часу та експертизи для оптимізації гри для різних платформ	Може бути менш ефективною для великих та більш складних проектів

## 4.1.2 Організаційне обґрунтування

Таблиця 4.3

### Класифікаційна оцінка проекту

клас	мультипроект
тип	змішаний
вид	комбінований
тривалість	короткостроковий
за ступенем складності	проект високої складності
рівень	галузевий

Мета – розробка демонстраційної версії історичної гри жанру «RPG».

Результат – розроблений програмний продукт та інструкція по його використанню.

Етапи виконання розділів кваліфікаційної роботи з орієнтованими термінами:

- збір інформації по предметній області (10 днів);
- постановка задачі (5 днів);
- детальне дослідження предметної області (7 днів);
- планування структури проекту (10 днів);
- розробка програмної документації (15 днів);
- розробка пояснювальної записки (8 днів);
- розробка геймдизайнерського документу (10 днів);
- повна реалізація програмного коду (30 днів);
- повна реалізація дизайну гри (15 днів);
- проведення системи випробувань (10 днів);
- доробка програмного коду (8 днів);
- доробка дизайну гри (5 днів);
- доробка програмної документації (4 днів);
- доробка пояснювальної записки (8 днів);
- здача проекту (8 днів).

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81



Рис. 4.1 – Структура (декомпозиція) проекту

### 4.1.3 Маркетингове обґрунтування проекту.

Під час розробки проекту були проведені глибокі дослідження історичних фактів та подій, аналіз існуючих історичних *RPG* ігор, а також використані передові технології створення візуальних та геймплейних ефектів. Створений програмний продукт надає можливість гравцям відчутти атмосферу різних історичних епох та взаємодіяти зі значущими подіями та персонажами. Використання технологій віртуальної реальності та інші інноваційні геймплейні механіки підвищують якість та іммерсивність гри, що робить її привабливою для гравців.

Історичні *RPG* ігри мають великий потенціал в індустрії розваг, сприяючи зануренню гравців у різні історичні епохи та культури. Також, цей жанр може зацікавити широке коло любителів історії та інших гравців різного віку. Унікальний історичний фон та деталізований світ гри, розширені можливості для взаємодії з історичними персонажами та подіями, інноваційні геймплейні механіки, що підвищують іммерсивність та глибину гри можуть бути цікавими для розробників ігор та фірм-видавництва.

Незважаючи на конкуренцію на ринку ігор, дана гра здобуде популярність завдяки своїй унікальності та якості. Простий у використанні інтерфейс, захоплюючий геймплей та інноваційні ігрові механіки створюють неповторний

досвід для гравців, а рекламні заходи та цікаві інтеграції з компаніями, забезпечить популярність та успіх гри на ринку.

Аналізуючи ринок відеоігор в Україні та Європейському Союзі (ЄС) має суттєві відмінності, зокрема й у ціноутворенні. Ці відмінності можуть бути обумовлені різними факторами, такими як:

1. Рівень доходів – в середньому, доходи в ЄС значно вищі, ніж в Україні. Це може призвести до того, що розробники та видавці ігор встановлюють вищі ціни на свої продукти в ЄС, вважаючи, що споживачі там можуть собі це дозволити.

2. Податки та збори – різні країни мають різні податки та збори, які можуть впливати на кінцеву ціну ігор.

3. Валютні курси – курси валют можуть призвести до того, що ігри, які коштують однаково в одній валюті, матимуть різну ціну в іншій.

4. Конкуренція – рівень конкуренції на ринках України та ЄС може відрізнятись. Це може впливати на ціноутворення, адже розробники та видавці можуть встановлювати нижчі ціни, щоб залучити більше покупців.

5. Піратство – рівень піратства в Україні вищий, ніж в ЄС. Це може призвести до того, що розробники та видавці встановлюють вищі ціни на свої продукти в Україні, щоб компенсувати втрати від піратства.

Щоб дослідити ці відмінності, я порівняв ціни на п'ять популярних ігор в *Steam* та *Epic Games Store* в Україні та декількох країнах ЄС(взяв середню ціну)

Таблиця 4.4

Порівняння цін на популярні історичні RPG в *Steam* та *Epic Games*

Гра	<i>Steam</i> (Україна)	<i>Epic Games</i> (Україна)	<i>Steam</i> (ЄС)	<i>Epic Games</i> (ЄС)
<i>The Witcher 3: Wild Hunt</i>	729 грн	579 грн	39,99 євро	39,99 євро
<i>Kingdom Come: Deliverance</i>	799 грн	799 грн	29,99 євро	29,99 євро

Гра	<i>Steam</i> (Україна)	<i>Epic Games</i> (Україна)	<i>Steam</i> (ЄС)	<i>Epic Games</i> (ЄС)
<i>Skyrim: Special Edition</i>	649 грн	649 грн	39,99 євро	39,99 євро
<i>Mount &amp; Blade II: Bannerlord</i>	849 грн	849 грн	49,99 євро	49,99 євро
<i>Crusader Kings III</i>	1219 грн	–	49,99 євро	–

В середньому, ігри в Україні дешевші, ніж в ЄС. Ця різниця в ціні може коливатися від 10% до 50% залежно від гри та країни та магазину де купувати відеогру. Загалом, дослідження показує, що українським геймерам пощастило з цінами на ігри. Вони можуть купувати популярні ігри за значно нижчою ціною, ніж геймери в ЄС.

## 4.2 Економічні розрахунки

### 4.2.1 Визначення трудомісткості розробки програмного продукту (ПП)

Тривалість розробки ПП залежить від обсягу інформаційної системи(ІС), трудомісткості її розробки, кваліфікації кадрів, а також планових термінів, що диктуються умовами ринку. У якості вихідних даних для визначення трудомісткості розробки ПП визначається обсяг програмних засобів в тисячах умовних машинних команд програми-аналога. Вибравши аналог програмного засобу (ПЗ), що містить  $V_0$  в умовних машинних командах. У даному проекті розробляється новий програмний продукт, який відповідає аналогу ПЗ оптимізаційних розрахунків с  $V_0 = 6000$  умовних машинних команд із трудомісткістю  $T_p = 330$  чол/год.

Трудомісткість розроблювального ПП визначається на кожному етапі окремо на підставі трудомісткості аналога з урахуванням складності розробки,

ступеня новизни й ступеня використання в розробці стандартних модулів на підставі формул 4.1 – 4.4

$$T_{ТЗ} = T_p * L_1 * K_H \quad (4.1)$$

$$T_{ТП} = T_p * L_2 * K_H \quad (4.2)$$

$$T_{РП} = T_p * L_3 * K_H * K_T \quad (4.3)$$

$$T_{ВН} = T_p * L_4 * K_H \quad (4.4)$$

де:  $T_p$  – укрупнення норма часу на розробку аналога ПЗ, чол/год, що коректується поправочним коефіцієнтом, що враховує умови розробки ПЗ, тобто в умовах комп'ютера,  $K_H=0.7$

Тобто:

$$T_p = 330 * 0.7 = 231 \text{ люд/год}$$

Даний проект можна віднести до ступеня новизни: Б

$L_j$  – питома вага  $j$ -го етапу розробки (залежно від ступеня новизни й відповідних стадій):

$$L_1 = 0,12;$$

$$L_2 = 0,15;$$

$$L_3 = 0,58;$$

$$L_4 = 0,15.$$

$K_H$  – поправочний коефіцієнт, що враховує ступінь новизни, у цьому випадку  $K_H = 0,7$ ;

$K_T$  – поправочний коефіцієнт, що враховує ступінь використання в розробці типових програм  $K_T = 0,6$ .

Тоді:

$$T_{ТЗ} = 231 * 0,12 * 0,7 = 19(\text{дні})$$

$$T_{ТП} = 231 * 0,15 * 0,7 = 24(\text{дні})$$

$$T_{РП} = 231 * 0,58 * 0,7 * 0,6 = 56(\text{дні})$$

					<i>КРБ.КІ.1.442-03.3.4</i>	<i>Арк.</i>
						85
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$T_{ВН} = 231 * 0,15 * 0,7 = 24 \text{ (дні)}$$

Тривалість розробки ПП у роках визначається за формулою 4.5

$$T_{ПП} = T_{ТЗ} + T_{ТП} + T_{РП} + T_{ВН} \quad (4.5)$$

де  $T_{ПП}$  – сумарна тривалість розробки, розрахуємо:

$$T_{ПП} = 19 + 24 + 56 + 24 = 123 \text{ (дні)} = 0,336 \text{ (р.)}$$

#### 4.2.2 Визначення ціни програмного продукту

Оскільки ПП розглядається й створюється як продукція виробничо-технічного призначення, що допускає багаторазове тиражування й відчуження від безпосередніх розроблювачів, значить:

$$Ц = С * К + П_p \quad (4.6)$$

де:  $С$  – витрати на розробку програмної продукції (кошторисна собівартість);

$К$  – коефіцієнт обліку витрат на виготовлення досвідченого зразка ПП як продукції виробничо-технічного призначення.

$П_p$  – нормативний прибуток.

Що розраховується по формулі:

$$П_p = (С - С_M) * \frac{P_H}{100} \quad (4.7)$$

де:  $P_H$  – норматив рентабельності, 25%;

$С_M$  – матеріальні витрати, грн./вироб.

Витрати на розробку програмної продукції можуть бути представлені у вигляді кошторису витрат, що включає в себе наступні статті:

1. Матеріали. Витрати на матеріали визначаються по формулі 4.8:

$$С_M = K_{MP} * \sum C_i * V_i \quad (4.8)$$

де:  $K_{MP}$  – коефіцієнт транспортно-заготівельних видатків;

$C_i$  – ціна одиниці  $i$ -го матеріалу, грн.;

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$I_i$  – придбана кількість і-го матеріалу.

В таблиці 4.5 представлено витрати на матеріали.

Таблиця 4.5

Витрати на матеріали

Найменування товару	Опис матеріалу	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Упаковка паперу	Упаковка офісного паперу А4	1	118	118
Флеш-накопичувач	Флеш пам'ять USB Transcend JetFlash 700 32GB	1	259	259
Картридж для принтеру	картридж Canon i-Sensys MF3010	1	300	300
Усього:				677
$K_{MP} = 0,1$				67,7
Разом:				744,7

2. Спеціальні устаткування.

Витрати, які пов'язані з використанням обчислювальної техніки, визначаються по формулі:

$$C^{EOM} = t^{EOM} * K_I^{EOM} * C^{EOM} * K_E^{EOM} * K_{БД}^{EOM} \quad (4.9)$$

- де:  $t^{EOM}$  – час використання ЕОМ для розробки даного ПО, год (160);  
 $K_I^{EOM}$  – поправочний коефіцієнт обліку часу використання ЕОМ (1,08);  
 $C^{EOM}$  – ціна 1-ої години роботи ЕОМ, грн. (7);  
 $K_E^{EOM} = 1,0$ ;  
 $K_{БД}^{EOM} = 1,0$  (не використовується).

Тоді:

$$C^{EOM} = 744,7 * 1,08 * 7 = 5629,93 \text{ грн.}$$

### 3. Основна заробітна плата

У статтю включається основна заробітна плата двох виконавців, безпосередньо зайнятих розробкою даного ПП (керівник, нормо контроль), з обліком їхнього посадового окладу (6800 та 12000 грн. відповідно) і часу участі в розробці. Розрахунок ведеться по формулі 4.10:

$$C_{30} = \sum \frac{Z_i * K_0 * \tau_i}{D_p} \quad (4.10)$$

де:  $Z_i$  – середньомісячний оклад і-го виконавця, грн.;

$D_p$  – середня кількість робочих днів у місяці (22);

$\tau_i$  – трудомісткість робіт, виконуваних і-м виконавцем. Люд/дні.

Тоді:

$$C_{30} = \frac{6800 * 86}{22} = 26\,581 \text{ грн. (розробка)}$$

$$C_{30} = \frac{12000 * 0,1 * 31}{22} = 1\,690 \text{ грн. (розробка)}$$

$$C_{30} = 26\,581 + 1\,690 = 28\,271 \text{ грн. (розробка)}$$

### 4. Додаткова заробітна плата. Розрахунок по формулі 4.11:

$$C_{3д} = C_{30} * K_d \quad (4.11)$$

де:  $K_d$  – коефіцієнт відрахувань на додаткову заробітну плату (0,1).

$$C_{3д} = 28\,271 * 0,1 = 2827 \text{ грн (загальне)}$$

### 5. Відрахування на соціальне страхування.

У статті враховуються відрахування в бюджет соціального страхування по встановленому законодавством тарифу від суми основних й додаткової заробітної плати, тобто:

$$C_{CC} = K_{CC} * (C_{30} + C_{3д}) \quad (4.12)$$

де:  $K_{CC}$  – коефіцієнт відрахувань на соціальне страхування (22%).

									Арк.
									88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Тоді:

$$C_{CC} = 0,22 * (28271 + 2827) = 6841,5 \text{ грн}$$

#### 6. Накладні витрати

У статті враховуються витрати на загальногосподарські витрати, поза-виробничі (комерційні) витрати й витрати на керування. Накладні витрати визначають у відсотковому відношенні до основної заробітної плати, тобто:

$$C_H = K_H * C_{30} \quad (4.13)$$

де:  $K_H$  – коефіцієнт накладних видатків (50%).

Тоді:

$$C_H = 0,5 * 28271 = 14135,5 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку кошторисної вартості ПП можна продемонструвати у вигляді таблиці в табл. 4.6.

Таблиця 4.6

#### Результати розрахунку вартості

Найменування статті	Значення собівартості, грн.	Питома вага, %
Матеріали	744,7	1,27
Спеціальне устаткування	5629,93	9,63
Основна заробітна плата	28271	48,36
Додаткова заробітна плата	2827	4,83
Відрахування на соціальне страхування	6841,5	11,7
Накладні витрати	14135,5	24,18
Разом	58449,63	100

Тепер можемо розрахувати формули описані вище:

									Арк.
									89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$C = C_M + C_{EOM} + C_{30} + C_{3д} + C_{CC} + C_H = 58449,63 \text{ грн.}$$

$$P_p = (58449,63 - 744,7) * 0,25 = 14426,2 \text{ грн.}$$

$$Ц = 1,1 * 58449,63 + 14426,2 = 78720,7 \text{ грн}$$

#### 4.2.3 Визначення показника економічної ефективності

Очікуваний економічний ефект визначається за формулою:

$$E_o = E_r - E_n * K_p \quad (4.14)$$

де:  $E_r$  – річна економія на поточних витратах (грн.);

$K_p$  – одноразові витрати на проект (грн.). У цьому випадку: вартість комп'ютера – 40 000 грн та ПП – 78720,7 грн;

$E_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності одноразових витрат (рекомендований  $E_n = 0,25$ ; може бути також заданий господарюючим суб'єктом, або приймається на рівні процентної ставки по депозитних рахунках банку).

Річна економія складається з поточних витрат до і після впровадження ПП, у такий спосіб:

$$E_r = (C_1 - C_2) + \Delta П \quad (4.15)$$

де:  $C_1, C_2$  – відповідно поточні витрати, відповідно до й після впровадження проекту (грн.);

$\Delta П$  – приріст прибутку господарюючого суб'єкта або його структурного підрозділу при впровадженні проекту (грн.) визначається експертним шляхом. В цьому випадку вона складе 0 грн.

$$C_1 = (C_{30} + C_{3д} + C_{CC}) * K_p \quad (4.16)$$

Під час проведення аналізу предметної області за базовий варіант було обрано діяльність компанії «CD Projekt Red» без використання спеціалізованої

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

програми. Весь процес контролю виконують два співробітника, заробітна плата кожного складає 6 800 грн. Розрахунок річного фонду основної і додаткової оплати праці персоналу з нарахуванням. Розрахуємо річну зарплату одного працівника:

$$C_{30} = 6800 * 12 = 81\ 600 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить:

$$C_{3д} = 81\ 600 * 0,1 = 8\ 160 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальне страхування складає:

$$C_{CC} = 0,22 * (81\ 600 + 8\ 160) = 19\ 747,2 \text{ грн.}$$

Таким чином, поточні витрати до розробки гри ПП, становлять:

$$C_1 = (81\ 600 + 8\ 160 + 19\ 747,2) * 2 = 219\ 014 \text{ грн.}$$

Одноразові витрати на проект складають:

$$КП = 40\ 000 + 78\ 720,7 = 118\ 720 \text{ грн.}$$

$$C_2 = C_{EOM} + C_A + (C_{30} + C_{3д} + C_{CC}) * K_p + C_p + C_{всп} \quad (4.17)$$

Витрати, пов'язані з використанням обчислювальної техніки, становлять:

$$C_{EOM} = t^{EOM} * K_{И}^{EOM} * Ц^{EOM} \quad (4.18)$$

де:  $t^{EOM}$  – річний фонд часу роботи EOM, який визначається виходячи з кількості робочих днів в році, тривалості робочого дня і з урахуванням часу на профілактичні огляди за рік:

$$t^{EOM} = 8 * 365 = 2\ 920(\text{год})$$

$K_{И}^{EOM}$  – поправочний коефіцієнт обліку часу використання EOM (1,08);

$Ц^{EOM}$  – ціна за 1 кВт світла, грн. (2,64);

$$C_{EOM} = 2920 * 1,08 * 2,64 = 8\ 326 \text{ грн}$$

$C_A$  – сума річних амортизаційних відрахувань від вартості основного й допоміжного устаткування ІС (КМ) (25% від вартості устаткування);

										Арк.
										91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$C_A = 0.25 * 5630 = 1\,409 \text{ грн}$$

$C_p$  – вартість річного ремонту основного й допоміжного устаткування (6%  $K_{ко}$ );

$C_{всп}$  – річна вартість допоміжних матеріалів, пов'язаних з експлуатацією ІС (КМ) (2%  $K_{ко}$ );

Таким чином, поточні витрати після впровадження ПП, становлять:

$$C_2 = 5630 + 1409 + (81\,600 + 8\,160 + 19\,747) + 40\,000 * (0,06 + 0,02) = 119746 \text{ грн}$$

$$E_r = (219\,014 - 119\,746) + 0 = 99\,268 \text{ грн}$$

$$E_o = 99\,268 - 0,25 * 118\,720 = 69\,588 \text{ грн}$$

Потім розраховується коефіцієнт ефективності одноразових витрат за формулою:

$$E = \frac{E_r}{K_{п}} \quad (4.19)$$

Якщо  $E > E_n$ , то проект ефективний. Розрахуємо по формулі:

$$E = \frac{99\,268}{118\,720} = 0,83$$

Розраховується строк окупності одноразових витрат проекту, років:

$$T = \frac{1}{E} \quad (4.20)$$

Розрахуємо:

$$T = \frac{1}{0,83} = 1,2$$

Основні економічні показники проекту надані в таблиці 4.7

Таблиця 4.7

Економічні показники проекту

№	Показники	Числове значення	Одиниці виміру
1	Тривалість розробки	123	Дні

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

№	Показники	Числове значення	Одиниці виміру
2	Ціна ПП	78720,7	Грн
3	Капітальні затрати	118 720	Грн
4	Річна економія на поточних витратах після введення ПП	99 268	Грн
5	Економічний ефект	69 588	Грн
6	Коефіцієнт ефективності	0,8	–
7	Термін окупності проекту	1,2	Рік

### 4.3 Бізнес план стартап-проекту

Таблиця 4.8

#### Бізнес план стартап – проекту історичної гри жанру «RPG»

Ключові пункти	Опис
Основна ціль проекту	Основною ціллю проекту історична гра «RPG» є створення захоплюючого та іммерсивного ігрового досвіду для гравців, який дозволить їм відчувати себе частиною історії. Прагнемо перенести гравців у історичну епоху та культуру, дозволяючи їм взаємодіяти з важливими подіями, персонажами та аспектами того часу. Наша мета - надати гравцям можливість відчувати емоції, випробувати випробування та відчувати себе частиною великих історичних подій. Таким чином, ми прагнемо не лише розважати гравців, але й навчати їх, викликаючи цікавість до минулого та розвиваючи їхнє розуміння історії.
Аналіз ринку	Історичні ігри стають все більш популярними серед гравців, які цікавляться культурою та історією. Постійний попит на нові інтерактивні історичні дослідження вказує на стабільну аудиторію для подібних ігор. Гравці цінують різноманіття тематики в історичних іграх, що охоплюють різні епохи, культури та події. Це створює можливості для інновацій та розвитку на ринку. Компанії, такі як <i>Ubisoft</i> , <i>CD Projekt Red</i>

Ключові пункти	Опис
	<p>мають успішні серії історичних ігор, які залучають велику аудиторію та мають великий вплив на ринок. Нашою цільовою аудиторією є гравці віком від 16 років, які цінують історичні події та класичні механіки даного жанру, захоплюючий сюжет та геймплей. Ми спрямовуємося на глобальний ринок розробляючи переклад на різних мовах.</p>
<p>Розробка продукту (геймплей, графіка)</p>	<p>Наша гра буде пропонувати ігрокам можливість досліджувати історичну епоху, відтворюючи атмосферу того часу через деталізовані локації, аутентичний дизайн персонажів та архітектури. Гравці матимуть можливість вибирати свій власний шлях та впливати на розвиток історії своїми виборами та діями. Від їхніх вирішень буде залежати хід подій та фінальний результат. Кожна локація в грі буде пророблена з величезною уважністю до деталей, відтворюючи атмосферу конкретної епохи та місця. Використання передових технологій дозволить нам створювати вражаючі візуальні ефекти, які збагатять геймплей та зроблять гру ще більш іммерсивною.</p>
<p>Маркетинг та реклама</p>	<p>Розпочнемо активну діяльність у соціальних мережах, залучаючи гравців до нашої спільноти, де ми будемо ділитися новинами, анонсами та ексклюзивним контентом. Запустимо таргетовану рекламу на платформах, таких як <i>Facebook</i>, <i>Instagram</i> та <i>Twitter</i>, зосереджуючись на аудиторії, яка цікавиться історією та іграми. Регулярно випускатимемо трейлери та короткі геймплейні ролики, які захоплюють глядача та заохочують його випробувати гру. Звернемося до ігрових журналів, блогів та веб-сайтів для публікації медійних заяв та статей про нашу гру, щоб залучити увагу до проекту. Братимемо участь у великих ігрових виставках, де зможемо презентувати нашу гру та залучити увагу до неї серед геймерської громадськості.</p>

									КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						94

Ключові пункти	Опис
Фінансові доходи	Основний дохід буде йти від продажів копій гри яка буде доступною на ігрових платформах, таких як Steam, PlayStation Store, Xbox Store та інші. Можливо, ми розглянемо можливість впровадження системи підписок або послуг, яка дозволить гравцям отримати доступ до додаткового контенту або функцій за щомісячну або річну плату.
Висновки	Наша мета – створити успішну історичну гру жанру «RPG», яка буде цікавою для гравців і приноситиме прибуток нашому стартапу.

### Висновки до четвертого розділу

1. Розробка проекту є вигідним кроком, оскільки вона має швидку окупність та обіцяє можливості для додаткового прибутку у майбутньому. Галузь розробки ігор стабільно просувається вперед, адже попит на неї зростає з кожним роком. Було проаналізовано ринок відеоігор в Україні та ЄС, визначено що геймери в Україні мають нижчі ціни на ігри.

2. Проект має вражаючі перспективи завдяки своєму популярному жанру, знайомим механікам, які приваблюють широку аудиторію, та захоплюючому сеттингу. Крім того, можливість легкої адаптації для різних платформ дозволить насолоджуватися безмежним потенціалом для зростання.

3. Розроблено та описано бізнес план стартап – проекту історичної гри жанру «RPG».

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Основні положення охорони праці

Охорона праці – це система заходів, спрямованих на забезпечення безпеки та здоров'я працівників на робочому місці. Вона включає в себе аналіз потенційних ризиків, розробку та впровадження превентивних заходів, навчання працівників правилам безпеки та виробничого контролю за їх дотриманням. Основною метою охорони праці є запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням на робочому місці.

### 5.2 Вимоги роботи за комп'ютером

Робота за комп'ютером є невід'ємною частиною багатьох професійних сфер, тому неправильно організоване робоче місце може призвести до травм та негативного впливу на здоров'я працівників. Вимоги до організації роботи за комп'ютером регулюються низкою стандартів та нормативів, включаючи ДСТУ EN 60950-1:2015 Обладнання інформаційних технологій. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги (EN 60950-1:2006; A11:2009; A1:2010; A12:2011; AC:2011; A2:2013, IDT) [20].

Опираючись на ці вимоги робоче місце користувача комп'ютера має бути правильно обладнане для забезпечення зручної та безпечної роботи. Висота робочого стола повинна знаходитися в межах від 0,65 м до 0,8 м в залежності від зросту користувача, а його розміри мають дозволяти зручний доступ до робочої зони. Стіл повинен мати відповідний простір для ніг та оптимальні розміри для комфортної роботи.

Клавіатуру слід розташовувати на відстані 200 мм від краю столу, з можливістю зміни кута нахилу поверхні клавіатури у межах 5...15°. Це забезпечить комфорт при наборі тексту та зменшить навантаження на зап'ястя.

					<i>КРБ.КІ.1.442-03.3.4</i>	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Монітор має бути розташований на відстані 60-100 см від обличчя користувача, нижче рівня очей і з урахуванням розмірів екрану. Налаштування положення монітора повинно забезпечувати максимальний комфорт при перегляді інформації.

Розташування столу повинно сприяти оптимальному освітленню робочого простору. Крісло повинно бути регульоване за висотою і кутами нахилу, забезпечуючи правильне положення тіла під час роботи.

Для зменшення напруження м'язів верхніх кінцівок, підлокітники повинні бути належно регульовані і забезпечувати підтримку під час роботи. Напівм'яка поверхня сидіння і спинки стільця допоможе уникнути дискомфорту під час тривалої роботи за комп'ютером.

Робоче місце користувача персональний комп'ютер має відповідати ергономічним вимогам, забезпечуючи комфорт і безпеку під час роботи за комп'ютером, як продемонстровано нижче на рисунку 5.1 [21].

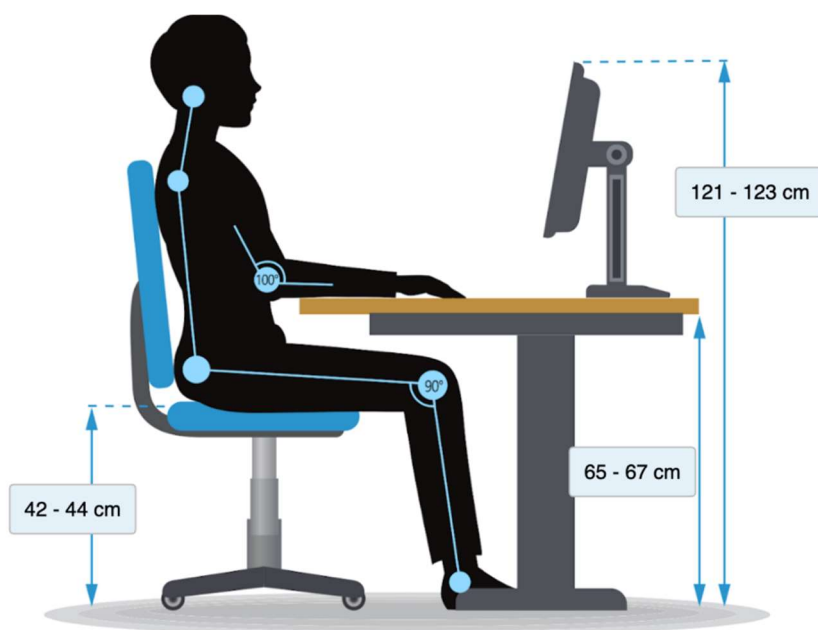


Рис 5.1 – Основні параметри робочого місця для чоловіка 175 см

### 5.3 Електробезпека при користуванні комп'ютером

Під час користування комп'ютером, важливо дотримуватися правил електробезпеки, щоб уникнути можливих небезпек. ДСТУ EN 60335-1:2017

									Арк.
									97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги (EN 60335-1:2012/A15:2021, IDT). Зміна № 15:2022 [22].

Електробезпека – це система заходів та правил, спрямованих на запобігання нещасних випадків, пов'язаних з електричним струмом. Вона охоплює правила безпечного користування електричними приладами, правильне обслуговування та експлуатацію електрообладнання, а також заходи з попередження можливих загроз для життя та здоров'я людини, які можуть виникнути через недбале поводження з електричними пристроями. Регулярна перевірка стану електромережі, використання надійного обладнання та відповідний контроль за електроприладами є важливою складовою електробезпеки. Всі електричні пристрої повинні бути підключені до належно заземленої розетки, що знижує ризик ураження електричним струмом.

Розрахунок заземлення та опору заземлювача можна порахувати за наступною формулою [23]:

$$N = \frac{r}{\eta * R} \quad (5.1)$$

де:  $r$  – опір заземлювача (одного електрода), що вимірюється за допомогою фахівців спеціальним приладом;

$R$  – загальний необхідний мінімальний опір заземлення (рекомендоване значення до 47 Ом);

$\eta$  – коефіцієнт використання електрода, який враховує взаємне екранування декількох електродів.

Поради щодо запобігання ураженням струму. Переконайтеся, що кабелі живлення і з'єднання в хорошому стані і не пошкоджені. Не використовуйте електроприлади з пошкодженими кабелями або розетками, що може призвести до короткого замикання або ураження струмом.

Під час прибирання або обслуговування комп'ютера не лізти до включеного відкритого системного блоку, завжди вимикайте його та

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відключайте кабель живлення від розетки. Це запобігає можливості ураження електричним струмом під час роботи з обладнанням.

Уникайте перевантаження електричних розеток, не підключайте до них занадто багато пристроїв одночасно. Використовуйте розподільчі блоки з обмеженням струму, якщо потрібно підключити декілька пристроїв.

Не залишайте комп'ютер увімкненим без нагляду на тривалий час, особливо під час сприятливих умов для перегріву. Вимикайте комп'ютер та відключайте його від мережі під час тривалих перерв у роботі.

Перша допомога при враженні струмом є критично важливою для збереження життя людини. Відповідно до нормативів та процедур, перш ніж надавати будь-яку допомогу, важливо забезпечити безпеку навколишніх, переконавшись, що немає загрози для власного життя. Якщо потерпілий знаходиться під напругою, відключіть живлення або вимкніть джерело струму, використовуючи безпечні засоби, такі як дерев'яна палиця або ізольовані рукавички.

Після цього негайно надайте допомогу потерпілому, не чекаючи на прибуття медичних працівників. Перевірте свідомість потерпілого, покликавши його по імені та струснувши за плече. Якщо потерпілий не реагує, не має пульсу або подиху, негайно розпочніть надання штучного дихання та серцево-легеневої реанімації (ШЛР) за необхідності.

Якщо потерпілий свідомий, але не може рухатися, не намагайтеся його піднімати самостійно. Забезпечте йому покриття, щоб уникнути переохолодження, та дотримуйтеся позиції з перевіреною життєзабезпеченням, якщо це можливо. Зверніться до медичної допомоги якнайшвидше, навіть якщо стан потерпілого здається стабільним, оскільки внутрішні травми або ушкодження можуть бути прихованими. Важливо зберігати спокій та діяти рішуче, дотримуючись усіх необхідних заходів для збереження життя людини, що постраждала.

									Арк.
									99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 5.4 Пожежна безпека при користуванні комп'ютером

Пожежна безпека при використанні комп'ютера — це важливий аспект безпечного робочого середовища, який регулюється стандартами і нормативами, зокрема ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення» [24]. Згідно з цими вимогами, робоче місце, де використовується комп'ютерна техніка, повинно бути організоване таким чином, щоб мінімізувати ризик виникнення пожежі та забезпечити швидке та безпечне вивільнення працівників у разі надзвичайної ситуації.

Крім того, необхідно слідкувати за станом кабелів та розеток, які живлять комп'ютер та його аксесуари електроенергією. Розривання або пошкодження кабелів може спричинити перегрів або коротке замикання, що може стати причиною пожежі. Тому регулярна перевірка та заміна пошкоджених кабелів є важливою профілактикою.

Додатковою важливою заходом є використання стабілізаторів напруги, які допоможуть захистити пристрої від можливих коливань напруги у мережі електропостачання. Це особливо важливо в регіонах, де спостерігаються часті перепади напруги.

Крім того, необхідно відмовитися від підключення занадто великої кількості пристроїв до однієї розетки. Перевантаження розеток може призвести до перегріву та, в кінцевому підсумку, до загоряння.

При виникненні будь-яких підозрілих сигналів, диму або вогню в області робочого місця з використанням комп'ютера або його аксесуарів, користувач повинен вжити негайних заходів для евакуації та виклику пожежних служб або якщо є можливість то варто мати під рукою вогнегасний пристрій та знати, як його використовувати для запобігання розповсюдженню вогню. План евакуації також має бути чітко відомим та доступним, щоб у разі необхідності кожен користувач знав, як вийти з приміщення безпечно та швидко.

Дії при виявленні пожежі:

- негайно вимкнути комп'ютер від мережі;

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- повідомити про пожежу в пожежну службу;
- якщо можливо, спробувати загасити пожежу до приїзду пожежників;
- при гасінні пожежі використовувати вогнегасник або інші засоби гасіння;
- не намагатися гасити пожежу водою, якщо в ній є електроприлади;
- покинути приміщення якщо вогонь посилюється.

Вогнегасники – для приміщень до 30 квадратних метрів, рекомендовано мати не менше одного вогнегасника ємністю не менше 2 кілограмів або еквівалентний.

### 5.5 Вимоги до освітлення при користуванні комп'ютером

Вимоги до освітлення при користуванні комп'ютером визначаються з урахуванням забезпечення комфортних умов для зорової активності та запобігання втоми очей.

Однією з ключових вимог є достатня яскравість освітлення на робочому місці. Згідно з ДСТУ EN 12464-1:2016 «Світло та освітлення. Освітлення робочих місць», яскравість освітлення для роботи з екраном ПК повинна становити не менше 300 лк [25]. Це дозволяє забезпечити оптимальну видимість тексту на екрані та зменшити навантаження на очі.

Важливо мати правильно розміщене джерело світла. Освітлення повинно бути рівномірно розподілене по всьому робочому просторі, щоб уникнути нерівномірного освітлення і тіней на екрані комп'ютера. Наприклад, світильники з підвісною арматурою або настінні лампи можуть бути використані для забезпечення рівномірного освітлення.

Розрахунок кількості джерел світла для освітленості робочої поверхні за наступною формулою [26]:

$$N = \frac{E * S * K_z * Z}{\Phi * \eta} \quad (5.2)$$

де:  $N$  – кількість джерел світла;

$E$  – норма освітленості(300 для приміщення зі столом);

$S$  – площа приміщення(3 кв. м кімната);

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Kz$  – коефіцієнт запасу(1.2 обираємо за таблицею);

$z$  – коефіцієнт нерівномірності освітлення (1.1 – обидва залежать від виду лампочки, ступеня забруднення приміщення);

$\Phi$  – світловий потік 1 джерела в Люменах (900 лм – характеристика вказується на упаковці);

$\eta$  – коефіцієнт використання світлового потоку (0.7 – враховує висоту стін, площу об'єкта, тип світильника, на якій висоті він буде встановлений, колір покриття стелі, стін, підлоги).

Розрахуємо по формулі:

$$N = \frac{300 \cdot 3 \cdot 1.2 \cdot 1.1}{900 \cdot 0.7} = 1,8$$

З результату отримаємо що потрібно 2 *LED* лампи 900 лм, для освітлення робочої поверхні 3 кв. м.

Також слід звернути увагу на колірну температуру світла. Згідно з рекомендаціями, тепле біле світло (з колірною температурою приблизно 2700-3000 К) може сприяти зниженню напруги очей під час тривалого робочого процесу.

Навіть при наявності достатньої яскравості освітлення, важливо уникати відблисків на екрані комп'ютера. Для цього рекомендується розміщувати джерела світла подалі від монітора та використовувати жалюзі або штори для регулювання освітлення в приміщенні.

Загальною метою вимог до освітлення при користуванні комп'ютером є забезпечення комфортних умов для зорової працездатності та запобігання негативним наслідкам для зірки під час тривалого користування ПК. Дотримання цих вимог допоможе знизити втому очей та покращити продуктивність роботи.

Поміж вимог до освітлення при користуванні комп'ютером важливо враховувати й турботу про зорове здоров'я користувачів. Проведення регулярних вправ для очей може допомогти зменшити втому та негативні ефекти тривалого перегляду екрану. Наприклад, одна з ефективних вправ - рухи очей. Користувач може робити кілька повільних обертань очей у різних напрямках - вгору, вниз,

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вліво, вправо. Це допомагає розслабити м'язи очей та покращити кровопостачання. Такі вправи можна виконувати кілька разів на годину, особливо під час тривалого періоду роботи за комп'ютером. Такі процедури сприяють зниженню напруги та покращенню зорового самопочуття користувача.

## 5.6 Вимоги по мікроклімату та кондиціюванню

Не менш важливий розділ для забезпечення комфортних умов роботи за комп'ютером. Згідно з ДСТУ 3992-2000 «Кліматологія. Терміни та визначення основних понять» мікроклімат у приміщенні, де здійснюється робота з ПК, повинен відповідати певним вимогам [27].

Температурний режим є одним із ключових параметрів мікроклімату. Згідно зі стандартом, температура повітря в приміщенні під час роботи з комп'ютером повинна бути в межах 22-24°C. Відповідний температурний режим сприяє збереженню комфортного робочого середовища та підтримує продуктивність праці.

Вологість повітря також має значний вплив на комфорт та ефективність роботи. Згідно з нормативами, рівень вологості повітря повинен бути в межах 40-60%. Надмірна сухість або вологість може призвести до незручностей для працівника та погіршити концентрацію під час роботи.

Повітряне середовище також повинно бути достатньо чистим та забезпечувати відповідний рівень обміну повітря. Відповідно до стандарту, частота обміну повітря в приміщенні має складати не менше 60 м<sup>3</sup>/год на одного працівника. Це забезпечує належний рівень кисню та видалення вуглекислого газу та інших забруднювачів з повітря.

Ще важливо враховувати рівень шуму в робочому приміщенні. Згідно зі стандартом, рівень шуму в приміщенні повинен бути не більше 50 дБ(А). Надмірний шум може впливати на концентрацію та сприйняття інформації, що може негативно відобразитися на продуктивності працівника.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Висновки до п'ятого розділу

1. Ергономіка робочого місця: ефективна ергономіка робочого місця для користувачів комп'ютерів забезпечує комфорт та безпеку протягом тривалого часу роботи, сприяючи зниженню ризику травм та професійних захворювань.
2. Електробезпека: дотримання вимог щодо електробезпеки при користуванні комп'ютером є критично важливим для запобігання нещасних випадків та пожеж, забезпечуючи безпеку як для користувачів, так і для обладнання.
3. Пожежна безпека: заходи з пожежної безпеки, включаючи ретельний огляд кабелів та правильне підключення, допомагають уникнути пожеж та забезпечують безпеку працівників у разі надзвичайних ситуацій.
4. Вимоги до освітлення: вимоги до освітлення під час користування комп'ютером сприяють забезпеченню комфортних умов для зорової активності, зменшуючи навантаження на очі та покращуючи продуктивність роботи.
5. Вимоги по мікроклімату та кондиціюванню: забезпечення відповідного мікроклімату у приміщенні під час роботи за комп'ютером є ключовим для комфорту та здоров'я працівників, сприяючи підтримці оптимальних умов температури, вологості, та якості повітря.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У результаті аналізу предметної області було дано визначення жанру «RPG» взагалі та історичних ігор жанру «RPG» зокрема. Показано етапи історичного розвитку жанру «RPG».

2. Проаналізовано характерні особливості історичних ігор жанру «RPG». До них відносяться: реалістичне історичне оточення, розвиток персонажа та взаємодія з навколишнім середовищем, політичні та соціальні відносини, бойова система, приймання рішення, які впливають на розвиток історії, мистецтво та культурні аспекти, розгалуження сюжету.

3. Проаналізовані сучасні популярні аналоги історичних ігор жанру «RPG» та наведено їх переваги і недоліки.

4. Здійснено постановку задачі із зазначенням бажаного результату, що є необхідним для розробки проектної документації та демонстраційної версії гри.

5. У процесі проектування було розроблено концептуальний документ гри, необхідний для демонстрації інвестору або видавцю проекту.

6. Розроблено дизайнерський документ гри, який описує основні особливості розроблюваної гри.

7. У процесі проектування було описано можливості NPC та головного героя взаємодіяти між собою через діалоги та змогу підкупити NPC, що додає різноманітності та унікальності гри.

8. Здійснено вибір засобів розробки демонстраційної версії гри. обрано *Unreal Engine 5* через його кроссплатформеність, високу якість графіки, гнучкість та підтримку спільноти. Розробка ведеться на *C++* з можливістю використання *Blueprint*. Використовується середовище *JetBrains Raider*.

9. Створена діаграма класів для історичної гри жанру «RPG» яка візуалізує структуру гри та взаємозв'язок між компонентами.

10. Продемонстровано та налаштовано предмети в ігровому світі та їх основні функції.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Описано створення головного персонажу налаштування всіх компонентів та демонстрація їх в ігровому світі.

12. Описано створення різних типів *NPC*, а саме торговця, коваля та вікінга Гуннара , продемонстровано взаємодію з ними.

13. Описано створення окремого компонента діалогу, що робить гру більш реалістичною та цікавою.

14. Описано налаштування звукових та візуальних ефектів, що роблять гру більш реалістичною та захоплюючою.

15. Розробка проекту є вигідним кроком, оскільки вона має швидку окупність та обіцяє можливості для додаткового прибутку у майбутньому. Галузь розробки ігор стабільно просувається вперед, адже попит на неї зростає з кожним роком. Було проаналізовано ринок відеоігор в Україні та ЄС, визначено що геймери в Україні мають нижчі ціни на ігри.

16. Проект має вражаючі перспективи завдяки своєму популярному жанру, знайомим механікам, які приваблюють широку аудиторію, та захоплюючому сеттингу. Крім того, можливість легкої адаптації для різних платформ дозволить насолоджуватися безмежним потенціалом для зростання.

17. Розроблено та описано бізнес план стартап – проекту історичної гри жанру «*RPG*».

18. Ергономіка робочого місця: ефективна ергономіка робочого місця для користувачів комп'ютерів забезпечує комфорт та безпеку протягом тривалого часу роботи, сприяючи зниженню ризику травм та професійних захворювань.

19. Електробезпека: дотримання вимог щодо електробезпеки при користуванні комп'ютером є критично важливим для запобігання нещасних випадків та пожеж, забезпечуючи безпеку як для користувачів, так і для обладнання.

20. Пожежна безпека: заходи з пожежної безпеки, включаючи ретельний огляд кабелів та правильне підключення, допомагають уникнути пожеж та забезпечують безпеку працівників у разі надзвичайних ситуацій.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. Вимоги до освітлення: вимоги до освітлення під час користування комп'ютером сприяють забезпеченню комфортних умов для зорової активності, зменшуючи навантаження на очі та покращуючи продуктивність роботи.

22. Вимоги по мікроклімату та кондиціюванню: забезпечення відповідного мікроклімату у приміщенні під час роботи за комп'ютером є ключовим для комфорту та здоров'я працівників, сприяючи підтримці оптимальних умов температури, вологості, та якості повітря.

Подальший розвиток проекту може бути таким:

1. Розширення контенту та сюжету: у майбутньому планується розширити гру, додавши нові сюжетні лінії, квести та локації. Додаткові історичні події та персонажі збагачуватимуть геймплей та надаватимуть гравцям більше можливостей для дослідження та взаємодії з ігровим світом.

2. Вдосконалення ігрових механік: поліпшення бойової системи, розширення можливостей для розвитку персонажа та вдосконалення системи прийняття рішень допоможуть зробити геймплей більш різноманітним та захоплюючим.

3. Маркетинг та просування: розробка та реалізація стратегії маркетингу, спрямованої на популяризацію гри серед широкої аудиторії, включаючи участь у ігрових виставках, запуск рекламних кампаній та співпраця з відомими блогерами та стрімерами.

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Kingdom Come: Deliverance*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Kingdom\\_Come:\\_Deliverance](https://en.wikipedia.org/wiki/Kingdom_Come:_Deliverance) (дата звернення 19.03.2024).
2. *Warhorse Studios*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Warhorse\\_Studios](https://uk.wikipedia.org/wiki/Warhorse_Studios) (дата звернення 10.03.2024).
3. *Ubisoft*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Ubisoft> (дата звернення 10.03.2024).
4. *TaleWorlds*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/TaleWorlds\\_Entertainment](https://uk.wikipedia.org/wiki/TaleWorlds_Entertainment) (дата звернення 10.03.2024).
5. *RPG*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Role-playing\\_video\\_game](https://en.wikipedia.org/wiki/Role-playing_video_game) (дата звернення 10.03.2024).
6. *Virtual reality (VR)*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_reality](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality) (дата звернення 23.03.2024).
7. *Kingdom Come: Deliverance* огляд гри. URL: <https://playua.net/oglyad-kingdom-come-deliverance/> (дата звернення 21.03.2024).
8. *Assassin's Creed Valhalla*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Assassin%27s\\_Creed\\_Valhalla](https://en.wikipedia.org/wiki/Assassin%27s_Creed_Valhalla) (дата звернення 24.03.2024).
9. *The Witcher 3: Wild Hunt*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Witcher\\_3:\\_Wild\\_Hunt](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Witcher_3:_Wild_Hunt) (дата звернення 21.03.2024).
10. *Unique Selling Point* URL: <https://www.whatgamesare.com/unique-selling-point.html> (дата звернення 21.03.2024)
11. Ігровий штучний інтелект (ШІ). URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ігровий\\_штучний\\_інтелект](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ігровий_штучний_інтелект) (дата звернення 02.04.2024)
12. *Windows* URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Windows](https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows)
13. *Unreal engine 5*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Unreal\\_Engine](https://en.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine) (дата звернення 21.03.2024).
14. *Blueprint*. URL: <https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/ProgrammingAndScripting/Blueprints/GettingStarted/> (дата звернення 27.03.2024)

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

15. *Post-processing*. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_post-processing](https://en.wikipedia.org/wiki/Video_post-processing)
16. *Metahuman*. URL: <https://www.unrealengine.com/en-US/metahuman>
17. *Widget*. URL: <https://unrealcommunity.wiki/extend-userwidget-for-umg-widgets-9y60i11i> (дата звернення 27.04.2024)
18. *ChatGPT* URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/ChatGPT> (дата звернення 27.04.2024)
19. *API* URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/API> (дата звернення 29.04.2024)
20. ДСТУ EN 60950-1:2015 Обладнання інформаційних технологій. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=66482](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=66482) (дата звернення 29.04.2024)
21. Ергономіка робочого місця URL: [https://dbn.co.ua/publ/ergonomika\\_robocшого\\_miscja/39-1-0-1014](https://dbn.co.ua/publ/ergonomika_robocшого_miscja/39-1-0-1014) (дата звернення 29.04.2024)
22. ДСТУ EN 60335-1:2017 Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги Зміна № 15:2022 URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=99085](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=99085) (дата звернення 29.04.2024)
23. Розрахунок заземлення та опору заземлювача URL: <https://ibud.ua/ua/post/raschet-zazemleniya-i-soprotivleniya-zazemlatelya-100856> (дата звернення 29.04.2024)
24. ДСТУ 8828:2019 «Пожежна безпека. Загальні положення» URL: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu\\_8828\\_2019.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_8828_2019.pdf) (дата звернення 29.04.2024)
25. ДСТУ EN 12464-1:2016 «Світло та освітлення. Освітлення робочих місць» URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=71838](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71838) (дата звернення 29.04.2024)
26. Розрахунок освітленість робочої поверхні URL: <https://www.brille.ua/ua/kak-rasschitat-uroven-osveshennosti-pomesheniya> (дата звернення 29.04.2024)
27. Кліматологія. Терміни та визначення основних понять URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=69183](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=69183) (дата звернення 29.04.2024)

					КРБ.КІ.1.442-03.3.4	Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		