

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА ДИЗАЙНУ
Факультет дизайну
Кафедра графічного дизайну

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему

Сучасні тенденції в розробці персонажів комп'ютерних ігор
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 022 Дизайн
Освітня програма Графічний Дизайн

Виконав: студент групи МгД1-23

Ноценко Н. В.

Науковий керівник д. мист., доц.

Безугла Р. І.

Рецензент д.мист., проф.

Чупріна Н.В.

Київ 2024

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА ДИЗАЙНУ

Факультет дизайну
Кафедра графічного дизайну
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 022 Дизайн
Освітня програма Дизайн (за видами)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри графічного дизайну

д.мис., проф. Руслана БЕЗУГЛА
“ _____ ” _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Нощенко Назару В'ячеславовичу

1. Тема кваліфікаційної роботи Сучасні тенденції в розробці персонажів комп'ютерних ігор

Науковий керівник роботи Безугла Руслана Іванівна, д.мист., проф. затверджені наказом КНУТД від «03» вересня 2024 р. № 188-уч

2. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: наукові публікації та джерела за темою та дослідження з методів та підходів в сучасній індустрії відеоігор

3. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ, Розділ 1. Історична еволюція створення ігрових персонажів. Розділ 2. Тренди та підходи в сучасній ігровій індустрії. Розділ 3. Розробка дизайн-проєкту. Загальні висновки. Список використаних джерел. Додатки.

4. Дата видачі завдання серпень 2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів	Примітка про виконання
1	Вступ	серпень 2024	
2	Розділ 1. Історична еволюція створення ігрових персонажів	вересень 2024	
3	Розділ 2. Тренди та підходи в сучасній ігровій індустрії	вересень 2024	
4	Розділ 3. Розробка дизайну проекту	жовтень 2024	
5	Загальні висновки	жовтень 2024	
6	Оформлення кваліфікаційної роботи (чистовий варіант)	листопад 2024	
7	Подача кваліфікаційної роботи науковому керівнику для відгуку(за 14 днів до захисту)	листопад 2024	
8	Подача кваліфікаційної роботи для рецензування (за 12 днів до захисту)	листопад 2024	
9	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату та текстових співпадінь (за 10 днів до захисту)	листопад 2024	
10	Подання кваліфікаційної роботи на затвердження завідувачу кафедри (за 7 днів до захисту)	листопад 2024	

З завданням ознайомлений:

Студент _____

Назар НОЩЕНКО

Науковий керівник _____

Руслана БЕЗУГЛА

АНОТАЦІЯ

Нощенко Н. В. Сучасні тенденції в розробці персонажів комп'ютерних ігор. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 022 Дизайн – Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2024 рік.

Метою кваліфікаційної роботи є створення високоякісного 3D персонажа для ігрової індустрії, що відповідає стандартам сучасних ігор. Проєкт спрямований на детальне вивчення та застосування передових технологій і методів, які використовуються у процесі моделювання ігрових персонажів. Основні завдання включають детальний аналіз історичної еволюції створення ігрових персонажів, визначення сучасних трендів, таких як реалістичність, стилізація, кастомізація та емоційна залученість, а також дослідження технологій та інструментів, які використовуються в індустрії. Зокрема, увага приділялася методам скульптингу, ретопології, текстурування, UV-розгортки, а також налаштуванню освітлення, шейдерів і фінальної презентації персонажа. У моделі збережено всі важливі деталі, починаючи від складної анатомії персонажа до текстур, стилізованих у відповідності до сучасних трендів. Результатом проєкту є повністю завершена 3D модель Пола Атріда, адаптована для ігрового середовища в Unreal Engine. Модель створена з урахуванням всіх сучасних вимог до якості, деталізації та оптимізації для ігрових середовищ. Це забезпечує її реалістичність, естетичну привабливість і технічну ефективність у використанні, відповідаючи найвищим стандартам сучасної ігрової індустрії.

Ключові слова: *сучасні тенденції, персонаж комп'ютерної гри, 3d-моделювання, індустрія ігор, дизайн.*

SUMMARY

Noshchenko N. V. Modern trends in the development of computer game characters. – Manuscript.

Master's degree project in specialty 022 Design – Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, 2024.

The goal of this degree project is to create a high-quality 3D character for the gaming industry that meets the standards of modern video games. The project focuses on a detailed study and application of advanced technologies and methods used in the process of modeling game characters. Key objectives include an in-depth analysis of the historical evolution of game character creation, identification of contemporary trends such as realism, stylization, customization, and emotional engagement, as well as exploring technologies and tools currently employed in the industry. Particular attention was paid to sculpting techniques, retopology, texturing, UV mapping, lighting setup, shaders, and the final presentation of the character. The model retains all essential details, from the intricate anatomy of the character to textures stylized in line with modern trends. The result of the project is a fully completed 3D model of Paul Atreides, adapted for a gaming environment within Unreal Engine. The model is created with consideration of all current quality, detail, and optimization requirements for gaming environments. This ensures its realism, aesthetic appeal, and technical efficiency, meeting the highest standards of the modern gaming industry.

Keywords: modern trends, game character, *3D modeling*, *game industry*, *design*.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ІСТОРИЧНА ЕВОЛЮЦІЯ СТВОРЕННЯ ІГРОВИХ ПЕРСОНАЖІВ	11
1.1 Історія становлення відеоігор	11
1.2 Розвиток ігрових рушіїв та їх вплив на індустрію.....	16
Висновки до розділу 1	23
РОЗДІЛ 2 ТРЕНДИ ТА ПІДХОДИ В СУЧАСНІЙ ІГРОВІЙ ІНДУСТРІЇ	25
2.1 Різноманітність і репрезентація.....	25
2.2 Стилзація та реалізм	32
2.3 Специфіка створення моделей для ігор	42
Висновки до розділу 2	50
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ДИЗАЙН-ПРОЄКТУ	53
3.1 Аналіз образу та особливостей персонажа.....	53
3.2 Розробка 3D-моделі персонажа	58
3.3 Текстурування та створення волосся	64
3.4 Створення сцени в Unreal Engine та презентація.....	70
Висновки до розділу 3	72
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	78
ДОДАТКИ.....	83

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасній індустрії відеоігор, яка стрімко розвивається та охоплює мільйони гравців по всьому світу, створення персонажів відіграє ключову роль у формуванні успіху гри. Цей аспект став одним із визначальних чинників, які впливають не лише на естетичну привабливість проєкту, але й на його емоційну взаємодію з аудиторією. Гравці очікують побачити персонажів, які відображають сучасний світ у всій його складності, різноманітності та глибині. Саме тому такі тенденції, як різноманітність, репрезентація, персоналізація та кастомізація, стали основними напрямками у дизайні персонажів. Ці тренди відображають запити сучасного суспільства, орієнтованого на інклюзивність, ігрову свободу та персоналізовані враження. З огляду на високий рівень конкуренції в індустрії, розробникам необхідно створювати унікальних, впізнаваних і технічно досконалих персонажів, які здатні стати обличчям гри, викликати емоційний відгук у гравців і забезпечувати тривалу зацікавленість аудиторії. Унікальність образу та можливість взаємодії гравця з персонажем стали не просто бажаними елементами, а справжньою вимогою для успішності проєкту. Сучасний ігровий персонаж повинен не лише бути візуально привабливим, але й мати багатогранний характер, який дозволяє гравцям асоціювати себе з ним або співпереживати його історії. Окрім цього, індустрія відеоігор активно використовує найсучасніші технології, щоб підняти якість дизайну персонажів на новий рівень. Використання інструментів для детального 3D-моделювання, передових текстур, реалістичних анімацій та ефектів дозволяє створювати персонажів, які виглядають майже як живі. Це, у свою чергу, сприяє глибшому зануренню гравця у світ гри, що особливо важливо в епоху, коли відеоігри стають не лише розвагою, але й формою мистецтва. Вивчення сучасних трендів у створенні персонажів є надзвичайно актуальним для розуміння того, як розвивається індустрія, які нові інструменти та методи використовуються, а також які культурні та соціальні явища впливають на її напрямки. Це дозволяє

не лише відслідковувати сучасні тенденції, але й прогнозувати майбутнє створення персонажів, яке, ймовірно, буде ще більш інклюзивним, технологічно досконалим і глибоко взаємодіючим з гравцями.

Метою дослідження є аналіз сучасних трендів у створенні персонажів у відеоіграх, включаючи аспект різноманітності та репрезентації, а також ролі персоналізації, кастомізації та текстурування у формуванні візуального стилю ігрових персонажів.

Для досягнення **мети** було поставлено такі **завдання дослідження**:

- дослідити історичний розвиток створення персонажів у відеоіграх;
- проаналізувати вплив різноманітності та репрезентації на сучасні відеоігри;
- розглянути персоналізацію та кастомізацію персонажів у сучасних відеоіграх ;
- вивчити роль текстурування, зокрема використання pbr та ручного малювання текстур, у створенні візуального стилю персонажів та об'єктів;
- описати реальні принципи в текстуруванні, що допомагають створювати більш реалістичні та стилізовані текстури.

Об'єкт дослідження – візуальний стиль сучасних ігрових персонажів.

Предметом дослідження є сучасні тенденції в розробці персонажів комп'ютерних ігор.

Методи дослідження. У процесі дослідження використовувались такі методи:

- аналіз та синтез: для вивчення та узагальнення наукових джерел, статей та практичних прикладів, пов'язаних зі створенням персонажів у відеоіграх;
- порівняльний аналіз: для порівняння різних підходів до текстурування та кастомізації персонажів у різних відеоіграх;
- емпіричний метод: для вивчення реальних прикладів застосування текстурування в ігрових проєктах.

Елементи наукової новизни одержаних результатів. Елементи наукової новизни полягають у виявленні сучасних тенденцій у ігровій індустрії та систематизації підходів у створенні персонажів у відеоіграх, що включає глибокий аналіз ролі текстурування та кастомізації, а також впливу різноманітності та репрезентації на формування сучасних відеоігор.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості застосування отриманих знань та висновків у процесі розробки відеоігор. Це дослідження може бути корисним для розробників ігрових студій, дизайнерів персонажів, а також для науковців, які займаються дослідженням відеоігор та їх впливу на суспільство.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та висновки магістерської кваліфікаційної роботи були оприлюднені на конференціях різного рівня, зокрема VIII Міжнародній науковій конференції, м. Суми, 27 вересня, 2024р. та III Міжнародній науковій конференції, м. Одеса, 20 вересня, 2024 р. .

Публікації. Результати кваліфікаційної магістерської роботи викладено у двох публікаціях, серед них:

Нощенко Н., Безугла Р. Підходи до створення персонажів в сучасній індустрії ігор // Наукові тренди постіндустріального суспільства: збірник наукових праць з матеріалами VIII Міжнародної наукової конференції, м. Суми, 27 вересня, 2024р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп, 2024. С. 273-275. ISBN 978-617-8440-14-5. URL: <https://archives.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/issue/view/27.09.2024/16>. DOI10.62731/mcnd.

Нощенко Н., Безугла Р. Стилзація та реалістична графіка: тренди, методи та підходи // Інтелектуальний ресурс сьогодення: наукові задачі, розвиток та запитання: збірник наукових праць з матеріалами III Міжнародної наукової конференції, м. Одеса, 20 вересня, 2024 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп, 2024. С.310-317.

ISBN 978-617-8440-13-8. URL: <https://archives.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/issue/view/20.09.2024/15>. DOI 10.62731/mcnd.

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (60 найменувань) та додатків.

РОЗДІЛ 1. ІСТОРИЧНА ЕВОЛЮЦІЯ СТВОРЕННЯ ІГРОВИХ ПЕРСОНАЖІВ

1.1. Історія становлення відеоігор

Історія відеоігор бере свій початок у 1950-х роках, коли почали з'являтися перші спроби створення інтерактивних розваг за допомогою електронних пристроїв. Однією з таких ранніх спроб стала гра Tennis for Two, створена в 1958 році доктором Вільямом Гігінботемом, американським фізиком, який раніше працював над проектом створення атомної бомби в рамках Манхеттенського проекту. Гра використовувала осцилограф для відображення простого графічного інтерфейсу, де двоє гравців могли відбивати м'яч один одному, імітуючи гру в теніс. Tennis for Two вважається однією з перших інтерактивних електронних ігор, проте її вплив був обмежений лише стінами Брукгейвенської національної лабораторії, де гра використовувалася як розвага для відвідувачів.

На початку 1970-х років розвиток технологій привів до появи перших комерційних відеоігор. У 1972 році компанія Magnavox випустила першу домашню ігрову консоль – Magnavox Odyssey. Ця консоль пропонувала кілька простих ігор, серед яких була і легендарна гра Pong. Pong швидко стала популярною завдяки своїй простоті та захопливому ігровому процесу. Гра симулювала тенісний матч, де два гравці могли керувати платформами для відбивання м'яча. Один з перших автоматів із Pong був встановлений у барі, де він викликав справжній фурор серед відвідувачів. Настільки, що через велику кількість монет, автомат перестав працювати, що стало несподіваним підтвердженням комерційного потенціалу відеоігор [15].

Цей успіх продемонстрував, що відеоігри можуть стати джерелом значного фінансового прибутку, а отже, заклав основи для формування відеоігрової індустрії. Розвиток ранніх відеоігор також відкрив нові можливості для розробників щодо створення інтерактивних персонажів. У перші роки

існування відеоігор, персонажі були простими та схематичними, часто складеними з декількох пікселів або навіть абстрактних фігур. Головним завданням розробників було створення персонажів, які могли б виконувати прості дії в межах обмежених технологічних можливостей того часу [8].

Заснування компанії Activision Blizzard у 1979 році стало важливою віхою в історії відеоігор. Це була перша незалежна компанія з розробки ігор, що змінила уявлення про створення ігор як мистецтва. У 1980 році японський розробник ігор Торі Іватані, працюючи в компанії Namco, створив аркадну гру *Rac-Man*. Гра викликала справжній фурор і за перші 15 місяців продалася в кількості 100,000 одиниць, заробивши \$1 мільярд. Цей успіх свідчив про початок золотого періоду аркадних ігор та їхню масову популярність. З 80-х до початку 90-х років відеоігрова індустрія стрімко розвивалася, переходячи від аркадної ери до ери домашніх консолей. Nintendo почала домінувати на ринку домашніх консолей, одночасно з цим такі компанії як SEGA, SQUARE, ENIX, CAPCOM набирали популярності, створюючи класичні ігри, що стали невід'ємною частиною культурного ландшафту того часу. У липні 1983 року був випущений Nintendo Entertainment System (NES), який став першою успішною спробою створення касетної ТВ-ігрової платформи. NES миттєво здобув популярність, продавши понад 500,000 одиниць за два місяці та завоювавши хорошу репутацію на північноамериканському ринку [17].

У цей період графіка в іграх також зазнала значних змін: зображення перестали бути складеними з великих піксельних точок і стали більш деталізованими. Персонажі ігор почали набувати конкретних образів, що допомагало гравцям ідентифікуватися з ними та створювало глибше враження від гри. Наприклад, персонажі з гри *Street Fighter*, випущеної CAPCOM у 1986 році, стали всесвітньо відомими завдяки своїй унікальності та впізнаваності.

Перехід до тривимірної (3D) графіки в 1990-х роках ознаменував нову еру в розвитку відеоігор, кардинально змінивши спосіб створення та сприйняття персонажів. Якщо раніше графіка була переважно двовимірною, з обмеженими

можливостями для передачі деталей і об'єму, то впровадження 3D-технологій дозволило розробникам створювати більш реалістичні та деталізовані персонажі. Цей перехід став ключовим моментом у розвитку відеоігрової індустрії, який не лише покращив візуальні аспекти ігор, але й розширив можливості для занурення гравців у ігрові світи. Однією з перших важливих подій у цій трансформації стало створення гри *Virtua Fighter* у 1993 році компанією SEGA. *Virtua Fighter* стала першою повністю тривимірною грою в жанрі файтингу, яка використовувала полігональні моделі для створення персонажів і арен для боїв. Ця гра показала, що 3D-графіка не тільки додає візуальну глибину, але й відкриває нові можливості для геймплею, наприклад, можливість рухатися в тривимірному просторі, що значно розширило межі жанру файтингу. З появою консолей наступного покоління, таких як Sony PlayStation і Nintendo 64, розробники отримали інструменти для створення ще більш реалістичних персонажів і світів. Наприклад, гра *Super Mario 64* для Nintendo 64, випущена в 1996 році, стала одним з перших великих 3D-проектів, який показав, як тривимірна графіка може бути інтегрована в платформери, надаючи гравцям свободу дослідження та взаємодії з навколишнім середовищем[19]. Персонаж Маріо отримав новий рівень деталізації та анімацій, що зробило його ще більш впізнаваним і привабливим для гравців.

Впровадження 3D-моделювання змінило підхід до створення персонажів, що раніше обмежувалося двовимірними спрайтами або простими піксельними зображеннями. У 3D-моделюванні персонажі створюються за допомогою полігональних сіток, що дозволяє передавати форму, текстуру і об'єм. Це дало змогу розробникам створювати складніші та реалістичніші моделі персонажів, що мало велике значення для жанрів, де важлива реалістичність, таких як шутери, RPG та симулятори [36].

Одним з прикладів успішного використання 3D-графіки стала гра *Final Fantasy VII* (1997) від Square Enix, яка стала культовою не лише завдяки своїй епічній історії, але й завдяки інноваційному підходу до графіки. Гра

використовувала поєднання тривимірних моделей персонажів та попередньо відрендерених фонів, що на той час було новим і прогресивним рішенням. *Final Fantasy VII* також ввела у вжиток складні анімації та кінематографічні вставки, які значно підвищили емоційний вплив на гравців, зробивши персонажів більш живими та харизматичними [32].

З розвитком технологій з'явилися нові інструменти для створення 3D-персонажів, що дозволило розробникам працювати з усе більшими рівнями деталізації. Такі програми, як Autodesk Maya, 3ds Max і ZBrush, стали стандартними інструментами для створення тривимірних моделей, що дозволяють художникам створювати персонажів з високим рівнем деталізації, використовуючи скульптурні техніки, текстурування та рендеринг [34]. Ці інструменти також відкрили двері для більш гнучкої анімації персонажів, що дозволило створювати не тільки реалістичні рухи, але й експресивні мімічні анімації, що передають емоції. 3D-анімація також зазнала значного розвитку завдяки впровадженню технологій захоплення руху (motion capture), що дозволило значно підвищити реалістичність анімацій персонажів. Замість того, щоб анімувати персонажів вручну, розробники могли записувати реальні рухи акторів, а потім застосовувати ці рухи до 3D-моделей персонажів. Це зробило анімації більш плавними та правдоподібними, що особливо важливо для кінематографічних ігор, таких як *Metal Gear Solid* або *The Last of Us*. Багато культових персонажів, які сьогодні є впізнаваними символами ігрової культури, були створені або значно покращені завдяки впровадженню 3D-технологій. Наприклад, *Lara Croft* з серії *Tomb Raider* стала однією з перших тривимірних героїнь, яка не лише стала символом франшизи, але й іконою поп-культури. Її дизайн постійно еволюціонував разом з розвитком технологій, що дозволило розробникам Crystal Dynamics створювати все більш деталізовані та реалістичні моделі, які підкреслювали її харизму та фізичні навички [9].

Ще одним прикладом є персонажі з серії *Resident Evil*, зокрема, Леон Кеннеді та Джилл Валентайн, які стали відомими завдяки своїм реалістичним

образам у 3D-графіці, що посилило атмосферу жаху та виживання, притаманну іграм цієї серії. Ці персонажі стали не лише частиною сюжетів, але й важливим елементом ігрового досвіду, їхній вигляд і поведінка значно вплинули на сприйняття гравцями ігрового світу.

Експерименти з 3D-графікою зробили справжню революцію у створенні відеоігор, відкривши перед розробниками нові горизонти та можливості для інновацій [35]. Одним із ключових моментів стало застосування 3D-технологій у жанрі платформерів, де традиційно ігровий процес був обмежений двовимірними рухами: вліво-вправо або вгору-вниз. Завдяки 3D-графіці з'явилася можливість створювати багатопланові рівні, де гравець міг вільно пересуватися не тільки в сторони, а й вперед-назад, досліджуючи складніші й глибші ігрові світи. Це змінило саму природу геймплею, дозволивши гравцям по-новому взаємодіяти з оточенням, вирішувати тривимірні головоломки, долати більш витончені перешкоди і використовувати різні елементи оточення для досягнення мети [10].

Розширені можливості тривимірного простору також призвели до появи нових форм ігрового дизайну, де взаємодія гравця з оточенням стала глибшою та складнішою. Наприклад, завдяки тривимірній графіці гравці отримали можливість керувати камерою, обираючи різні ракурси для кращого огляду та прийняття стратегічних рішень. Також з'явилися нові механіки, такі як стрибки з точним розрахунком траєкторії, повноцінна симуляція фізики і більш природна інтеграція головоломок, що ґрунтуються на переміщенні об'єктів у просторі. Гейм-індустрія швидко підхопила і розвинула ці нові технології, відкривши шлях для появи не лише вдосконалених версій уже відомих жанрів, але й створення абсолютно нових, зокрема змішаних жанрових форм. У таких іграх елементи екшну, пригод, головоломок, стратегій та навіть рольових ігор перепліталися, утворюючи унікальні ігрові досвіди. Розробники почали більше уваги приділяти деталізації персонажів, створюючи складні характери з глибокими історіями, які стали інтегральною частиною ігрового процесу. 3D-

графіка дозволила зробити цих персонажів ще більш живими завдяки передовим інструментам для створення реалістичної анімації. Деталізація міміки, рухів і емоцій стала можливою, що допомогло не лише поліпшити взаємодію гравця з грою, а й зробити персонажів більш близькими та зрозумілими для гравців. Усе це сприяло більш емоційно насиченому досвіду і зробило відеоігри не лише розвагою, а й засобом для занурення в інші світи та життєві історії [24].

У підсумку, перехід до 3D-графіки став вирішальним моментом у розвитку відеоігор, що значно вплинуло на створення персонажів. Це відкриття нових технічних можливостей дозволило створювати більш реалістичні, емоційно насичені та впізнавані персонажі, які стали невід'ємною частиною успіху багатьох ігор. Ця епоха поклала початок новим стандартам якості у відеоіграх, які й сьогодні визначають напрямок розвитку індустрії.

1.2. Розвиток ігрових движків та їх вплив на індустрію

Ігрові движки спеціально розроблені для створення відеоігор на різних платформах, таких як комп'ютери та мобільні телефони. У сучасній індустрії існує багато движків, але два найпопулярніші, які використовують більшість компаній та студій, — це Unity та Unreal Engine.

Unity — це кросплатформний ігровий движок, розроблений компанією Unity Technologies. Він підтримує як 2D, так і 3D графіку, а для скриптів використовується мова C#. Движок був запущений у 2005 році та швидко став популярним серед незалежних розробників для створення відеоігор та симуляцій для комп'ютерів, консолей та мобільних пристроїв. Unity також успішно застосовується для розробки ігор у віртуальній реальності (VR) та доповненій реальності (AR), що сприяло його популярності та успіху. Щороку платформа оновлюється, додаючи нові функції та контент, а через Unity Asset Store розробники можуть продавати свої створені активи іншим творцям ігор.

Завдяки великій спільноті Unity Asset Store містить як безкоштовні, так і платні активи, які розробники можуть використовувати у своїх проєктах. До 2018 року в цифровому магазині було зареєстровано приблизно 40 мільйонів завантажень. Загалом Unity відзначається простотою вивчення та комфортністю в користуванні, що робить його привабливим для новачків [12].

Unreal Engine — це ігровий движок, розроблений компанією Epic Games, який вперше був представлений у шутері від першої особи "Unreal" у 1998 році. Спочатку розроблений для шутерів на ПК, згодом Unreal Engine успішно почали використовувати в різних жанрах, включаючи платформери, файтинг, MMORPG та інші рольові ігри. Написаний на C++, Unreal Engine характеризується високою портативністю і підтримує широкий спектр платформ. Це повний набір інструментів для створення ігор будь-якого рівня, від незалежних проєктів до блокбастерів. Unreal Engine забезпечує високу якість графіки та функціоналу, що робить його привабливим для створення складних, масштабних ігор з детальною графікою та високим рівнем реалістичності [57].

Unreal Engine забезпечує високу якість, тому багато студій обирають його для розробки проєктів у відеоіграх або навіть фільмах через його перевірену продуктивність. Протягом 20 років із багатьма оновленнями системи Unreal Engine став одним із двох найбільш надійних і надійних двигунів у світі. Unreal Engine забезпечує високу якість, завдяки чому багато студій обирають його для розробки проєктів у відеоіграх, а також у кіно та фільмах, зважаючи на його перевірену продуктивність.

За понад два десятиліття та численні оновлення системи, Unreal Engine став одним із двох найнадійніших і найавторитетніших движків у світі ігор. Проте серед геймерів і розробників ігор точаться активні дискусії щодо того, який движок кращий — Unity чи Unreal [58]. Обидва ці інструменти мають власні особливості й переваги, і кожен із них здатний забезпечити потужні можливості для створення відеоігор. Після вивчення цих движків і власного

досвіду роботи з обома, можна зробити певні висновки, які допоможуть зрозуміти, чому Unreal Engine може бути кращим вибором для вивчення та використання в своїх проєктах [33].

Якщо починати з подібностей між цими платформами. Unity та Unreal обидва можуть створювати графіку рівня AAA, мають інтеграцію з більшістю програмних стандартів індустрії, а також надають великий набір інструментів: редактор, підтримку анімації, симуляцію фізики, підтримку VR тощо [13]. Однак між Unity та Unreal є і суттєві відмінності, що можуть стати вирішальними при виборі движка:

- Unreal Engine є движком із відкритим вихідним кодом, тоді як Unity є кросплатформним движком.
- Мова програмування: Unreal використовує C++ для розробки, тоді як Unity працює на C#.
- Графіка: Обидва движки можуть створювати високоякісну графіку, але Unreal часто обирають за можливість створення візуалізації рівня AAA.
- Вихідний код: Unreal Engine надає відкритий вихідний код, що полегшує процес розробки. Unity не надає відкритий код, хоча його можна придбати.
- Рендеринг: Unreal забезпечує швидший рендеринг, що прискорює обробку зображень, тоді як Unity потребує більше часу на рендеринг, що впливає на загальну швидкість обробки проєкту.

Згідно з даними Buvesa Game Development (2021), ключову роль може відіграти вибір мови програмування: Unity використовує C#, а Unreal — C++. Хоча C++ вважається складнішою для вивчення мовою, Unreal Engine має зручний інструмент для візуального програмування під назвою Blueprint, що дозволяє створювати логіку для гри без написання коду. Це забезпечує швидку розробку прототипу, а при необхідності Blueprint можна поєднувати з C++ [40].

Графіка є важливою складовою ігрового процесу, і платформа, яка має обмеження в графічних можливостях, може обмежити потенціал гри. Обидва

двигжки здатні створювати високоякісну графіку, але користувачі відзначають перевагу Unreal у сфері візуальних ефектів, особливо коли мова йде про фотореалістичність. Unreal Engine використовує Quixel Megascan — бібліотеку фотореалістичних матеріалів, доступних безкоштовно, що надає додаткову перевагу для створення деталей у грі. Unreal також має переваги в рендерингу анімації завдяки потужним можливостям обробки візуальних ефектів та освітлення, яке виглядає більш точним і плавним. Інструменти для програмування доступні для обох платформ і дозволяють здійснити повний контроль над сценаріями гри. Unreal Engine має широкий набір вбудованих інструментів, які забезпечують високу сумісність між різними платформами та знижують необхідність використання стороннього програмного забезпечення [17].

Unreal Engine також має сильний досвід у розробці багатокористувацьких ігор, таких як Unreal Tournament і Fortnite. Це дозволяє легше створювати багатокористувацькі проєкти та забезпечувати зручність для розробників-початківців. Хоча Unity є більш універсальним інструментом, який підходить для розробників різного рівня, Unreal Engine залишається найкращим вибором для студій, що створюють ігри класу AAA. Движок дозволяє розробникам реалізувати графіку високої точності та забезпечує швидкий рендеринг, що робить його привабливим навіть для незалежних розробників, які прагнуть вивести якість своїх ігор на новий рівень. Хоча вивчення Unreal Engine є складнішим, опанування його можливостей відкриває неймовірні перспективи та здатне підняти якість візуалізації на недосяжний раніше рівень. Отже, аналізуючи основні переваги Unreal Engine, можна побачити його потенціал та можливості для розробки ігор. Починати вивчення Unreal варто з опанування C++, що стане надійною основою для подальшого освоєння платформи.

Технологія трасування променів в реальному часі (real-time ray tracing) є однією з найінноваційніших технологій, яка повністю змінює підхід до створення ігрових персонажів та візуалізації в цілому. Цей метод дозволяє

досягати вражаючого рівня реалістичності завдяки точному відтворенню освітлення, відбиттів і тіней у тривимірних сценах. Історично трасування променів застосовувалося переважно у кінематографі та сфері комп'ютерної графіки для створення високоякісних статичних зображень, оскільки обробка складних світлових взаємодій займала багато часу. Однак останні роки спостерігається активний розвиток технологій, які дозволяють реалізувати трасування променів у реальному часі, що стало революційним кроком для ігрової індустрії [34].

Завдяки трасуванню променів в реальному часі значно розширюються можливості взаємодії світла та поверхонь, створюючи природні відбиття, точні прозорості і тіні, які більш гармонійно вписуються у сцену. Наприклад, відбиття на металевих поверхнях або склі виглядають набагато реалістичніше, тому що вони безпосередньо відображають навколишнє середовище в реальному часі. Ця технологія також дозволяє створити точні м'які тіні, які залежать від відстані джерела світла, що додає сцені об'ємності та природності. Завдяки цьому навіть найдрібніші деталі ігрових персонажів отримують більшу глибину і чіткість.

Основним принципом трасування променів є симуляція поведінки світла, яке випромінюється джерелом і потрапляє на об'єкти сцени, відбивається або проходить через них. Це вимагає значних обчислювальних потужностей, оскільки кожен промінь повинен взаємодіяти з різними поверхнями, що збільшує складність процесу. Для оптимізації процесу сучасні графічні процесори, такі як NVIDIA RTX, інтегрують апаратні модулі для прискорення трасування променів, що забезпечує високу продуктивність без значних втрат якості. У контексті створення ігрових персонажів трасування променів дозволяє не тільки підвищити реалістичність персонажа, але і краще інтегрувати його в оточення. Наприклад, шкіра персонажів може природно взаємодіяти зі світлом, відображаючи м'яке розсіювання підшкірних шарів, що додає глибини і реалістичності. Одяг та інші матеріали отримують можливість

точно відбивати світло відповідно до своїх фізичних характеристик: матовість тканини, прозорість шкіри чи яскравість металу.

Реалізація трасування променів в реальному часі стала можливою завдяки підтримці з боку рушіїв, таких як Unreal Engine і Unity, які надають інструменти для інтеграції цієї технології в ігрові проекти. Наприклад, Unreal Engine підтримує трасування променів на основі апаратних можливостей графічних карток, що дозволяє творцям отримувати переваги від новітньої технології без необхідності обмежувати продуктивність. Для створення ігрових персонажів це відкриває нові горизонти, оскільки тепер навіть у реальному часі можна створювати складні сцени зі складною світловою взаємодією. Трасування променів в реальному часі стало важливим інструментом у створенні сучасних ігрових персонажів. Ця технологія додає нові можливості для передачі природності та реалістичності, що, в свою чергу, значно підвищує рівень занурення гравця у віртуальний світ.

Технології оптимізації є важливими для забезпечення високої продуктивності та якості зображення в іграх, особливо в сучасних ігрових рушіях на кшталт Unreal Engine. Unreal Engine включає низку потужних інструментів для оптимізації, які дозволяють розробникам максимально ефективно використовувати ресурси системи, забезпечуючи плавний ігровий процес навіть для проектів з високою графічною складністю. Серед інструментів оптимізації рушія варто виділити систему LOD (Level of Detail), систему зменшення рівня деталей на віддалених об'єктах, динамічну налаштовувану тінізацію, culling для оптимізації відображення невидимих об'єктів, а також контроль продуктивності в реальному часі. Ці функції є критичними для створення масштабних ігор із відкритим світом та сцени з великою кількістю деталей.

Nanite, новітня технологія мікрополігональної геометрії в Unreal Engine, є справжнім проривом у сфері оптимізації. Зазвичай в ігровій індустрії необхідно було вручну налаштовувати кілька рівнів деталей (LOD) для кожного

об'єкта, щоб зменшити кількість полігонів на віддалених об'єктах і тим самим зменшити навантаження на систему.

Однак Nanite дозволяє автоматизувати цей процес завдяки використанню мікрополігонів — надмалих полігонів, що дозволяє ефективно оптимізувати складні об'єкти без значних втрат якості. Завдяки Nanite, створені об'єкти можуть містити мільйони полігонів без зниження продуктивності, оскільки рушій автоматично перетворює об'єкти в оптимізовані кластери мікрополігонів, відображаючи їх лише там, де це необхідно. Це дозволяє зберегти високу деталізацію навіть на віддалених об'єктах та мінімізує вплив LOD на продуктивність. Nanite автоматично контролює рівень деталізації кожного об'єкта залежно від відстані до камери, що забезпечує вищу якість зображення та оптимізацію витрат пам'яті і потужності. Крім того, Nanite розрахована на роботу з високоякісними текстурами та матеріалами, такими як фотограметричні моделі, що відкриває нові можливості для створення фотореалістичних сцен. Наприклад, Quixel Megascans, бібліотека високоякісних 3D-сканів, створена Epic Games, чудово підходить для роботи з Nanite, забезпечуючи легку інтеграцію фотореалістичних об'єктів у проєкт без зайвих витрат на оптимізацію. Технології оптимізації, зокрема Nanite, відкривають нові можливості для розробників ігрових персонажів і віртуальних середовищ, роблячи Unreal Engine одним із найпотужніших рушіїв для створення високоякісних 3D-ігор. Завдяки Nanite розробники можуть створювати проєкти з безпрецедентною якістю графіки, що залишає Unreal Engine на крок попереду в ігровій індустрії та дозволяє реалізовувати візуальні можливості, які раніше були доступні лише для кінематографічних проєктів.

Висновки до першого розділу

У розділі «Історична еволюція створення ігрових персонажів» було детально розглянуто розвиток ключових технологій та підходів, що визначили

сучасний вигляд ігрової індустрії та її вплив на створення персонажів. Перші етапи розробки відеоігор заклали фундамент для подальших інновацій, коли піксельні форми поступово еволюціонували в деталізовані графічні образи. Згодом, завдяки впливовим іграм, графіка стала більш складною і виразною, віддзеркалюючи розвиток технічних можливостей та естетичних запитів гравців. З переходом до тривимірної графіки з'явилася можливість створення реалістичних моделей та нові технології, які кардинально змінили підходи до розробки персонажів. 3D-моделювання та анімація відкрили нові горизонти для художників і розробників, дозволяючи відтворювати складні форми й деталі. Це значно вплинуло на виразність і характерність персонажів, зробивши їх не просто графічними об'єктами, а повноцінними елементами ігрових світів.

Подальший розвиток ігрових рушіїв, таких як Unreal Engine та Unity, розширив можливості художників і програмістів, надаючи інструменти для створення реалістичних світів та персонажів. Зокрема, впровадження технології трасування променів у реальному часі та оптимізаційних рішень, таких як Nanite, дозволило досягти високої деталізації та якості зображення, зберігаючи продуктивність у реальному часі. Ці інновації стали важливим кроком вперед у розвитку ігор, адже вони забезпечують реалістичність освітлення, текстур і матеріалів, роблячи персонажів та їх оточення ще більш живими й переконливими.

Історична еволюція створення ігрових персонажів демонструє, як ігрова індустрія від своїх перших, примітивних кроків переросла у високотехнологічне середовище, здатне реалізовувати найсміливіші художні задуми. Перші ігрові персонажі, створені в 8-бітній графіці, були радше символічними образами, які гравець доповнював власною уявою, наділяючи їх певними рисами та характеристиками. Їхнє створення вимагало простих технічних засобів, а основна увага зосереджувалась на функціональності, а не деталізації.

З розвитком технологій почався новий етап, коли ігрові персонажі стали набувати більш реалістичних форм. Поява тривимірної графіки дозволила створювати моделі, що передавали пропорції людського тіла, складну анімацію рухів, а згодом – і виразну міміку. Це сприяло значному покращенню візуального сприйняття, завдяки якому гравці отримували можливість більше співпереживати персонажам, а також занурюватись у сюжет і атмосферу гри. Сучасні ігрові персонажі стали втіленням поєднання художніх і технічних досягнень. Завдяки використанню таких технологій, як motion capture (захоплення рухів), процедурна анімація, високодеталізоване текстурювання, та підповерхневе розсіювання світла, вдається досягти надзвичайної реалістичності. Наприклад, детальне опрацювання шкіри з урахуванням її текстури, світлопоглинання та відбиття світла створює ефект живої поверхні, що додає персонажам натуральності. Крім технічного аспекту, сучасні персонажі стають носіями складних культурних, соціальних і психологічних сенсів. Вони все частіше відображають різноманітність людського суспільства, включаючи різні етнічні, гендерні та вікові групи, що сприяє кращій репрезентації й інклюзивності у відеоіграх. Такий підхід не лише розширює аудиторію, роблячи ігри доступними для ширшого кола гравців, але й надає їм більшої емоційної та сюжетної глибини. Кожен персонаж стає не просто графічним об'єктом, а носієм власної історії, внутрішніх переживань і характеру, що дозволяє формувати у гравців сильний емоційний зв'язок. Вони викликають співпереживання, надихають та часто залишають незабутнє враження. Саме тому сучасні ігрові світи дедалі більше перетворюються на інтерактивні епосі, які здатні не лише розважати, а й формувати нові культурні та емоційні досвіди.

РОЗДІЛ 2. ТРЕНДИ ТА ПІДХОДИ В СУЧАСНІЙ ІГРОВІЙ ІНДУСТРІЇ

2.1. Різноманітність і репрезентація

Розвиток технологій, зміна суспільних настроїв та еволюція індустрії відеоігор значно вплинули на сучасні підходи до створення ігрових персонажів. У другому розділі розглянуто ключові тренди, які формують сучасний ландшафт створення персонажів у відеоіграх, а також проаналізовано, як ці тренди впливають на загальний ігровий досвід і сприйняття гравцями [6].

Один з найбільш помітних і важливих трендів сучасної індустрії відеоігор – це акцент на різноманітність і репрезентацію. Сьогодні розробники прагнуть створювати персонажів, які відображають різноманітність суспільства, включаючи представників різних етнічних, культурних, гендерних і соціальних груп. Це відповідає на запит гравців, які хочуть бачити у відеоіграх персонажів, з якими вони можуть себе ототожнити. Розширення репрезентації етнічних і культурних груп у відеоіграх стало важливою частиною сучасного підходу до створення персонажів. Наприклад, гра *Assassin's Creed: Origins* демонструє героїв, що представляють культуру Стародавнього Єгипту, надаючи гравцям можливість зануритися в історію та культуру регіону. Це не тільки підвищує історичну автентичність гри, але й дозволяє більшій кількості гравців побачити себе у головних персонажах [14]. Інший приклад – *Ghost of Tsushima*, яка зосереджена на японській культурі та історії, зображаючи події XIII століття. Гра отримала схвальні відгуки за те, як вона інтегрує культурні аспекти у геймплей, зокрема, через характерні елементи культури, традиції та мову. Важливим аспектом репрезентації є також підвищена увага до гендерної різноманітності. Жіночі персонажі стали більш активно представлятися не лише як додаткові герої, але й як головні протагоністи. Наприклад, Лара Крофт, героїня серії ігор *Tomb Raider*, була значно переосмислена у сучасних іграх,

отримавши глибший характер і реалістичний образ, що відійшов від колишнього стереотипного зображення.

Ігри, такі як *Horizon Zero Dawn* і *The Last of Us Part II*, також відомі своїми сильними жіночими персонажами. У *Horizon Zero Dawn* головна героїня Елой постає не лише як вмілий воїн, але й як дослідниця, що протистоїть загрозам постапокаліптичного світу. У *The Last of Us Part II*, головною героїнею є Еллі, чия складна особистість і мотивація створюють глибокий і емоційно насичений сюжет. Сучасні відеоігри також приділяють більше уваги репрезентації ЛГБТК+ спільноти. Це проявляється у створенні персонажів з різною сексуальною орієнтацією та гендерною ідентичністю, що допомагає зробити ігрові світи більш інклюзивними. Гра *Life is Strange* стала знаковою завдяки зображенню романтичних стосунків між двома дівчатами, що дозволило їй завоювати широку аудиторію і отримати схвальні відгуки за свою чесність і делікатність у підході до таких тем. Подібним чином, *The Last of Us Part II* також акцентує увагу на сексуальній орієнтації головної героїні, надаючи цьому важливого місця в сюжеті гри. Інший приклад – гра *Tell Me Why*, яка стала першою великою відеоігрою від великої студії з головним трансгендерним персонажем. Гра отримала визнання за своє чесне і зважене зображення проблем, з якими стикаються трансгендерні люди [51].

Значна увага також приділяється репрезентації різних соціальних груп і людей з фізичними обмеженнями. Гра *Celeste* зображує головну героїню з психічними розладами, зокрема тривогою і депресією, і показує її боротьбу з цими викликами через метафору підйому на гору [15].

Ще один важливий приклад – *Beyond Eyes*, де головна героїня – дівчина, яка втратила зір. Гра використовує цей аспект, щоб створити унікальний геймплей, де світ навколо дівчини візуалізується лише тоді, коли вона торкається або чує об'єкти навколо себе, що дає гравцям можливість пережити досвід людини з вадами зору.

Таким чином, різноманітність і репрезентація стають центральними елементами у створенні сучасних відеоігор. Вони не тільки розширюють можливості для гравців ототожнити себе з персонажами, але й допомагають формувати глибші та більш емоційно насичені історії, які здатні залучити широку аудиторію та підняти важливі соціальні питання [25].

З розвитком сучасних технологій, таких як трасування променів (raytracing), високоякісне текстурування, підтримка 4K-роздільної здатності, індустрія відеоігор досягла нового рівня у створенні персонажів, які виглядають і поводяться максимально реалістично. Візуальна складова стала настільки деталізованою, що кожна дрібниця, від тіні на обличчі до текстури шкіри чи волосся, опрацьована з неймовірною точністю. Технології трасування променів дозволяють ідеально передавати взаємодію світла з об'єктами, створюючи правдоподібні відбитки, рефлексії та світлотіні, що додає глибини як персонажам, так і оточенню. Розширені можливості текстурування забезпечують фотореалістичне відтворення тканин, металів та інших матеріалів, що дозволяє персонажам не тільки виглядати більш переконливо, а й органічно вписуватися в навколишній світ [3].

Однак візуальна складова – це лише один аспект, який наблизив відеоігри до реальності. Технології захоплення руху (motion capture) зробили справжній прорив у тому, як персонажі взаємодіють із гравцем. Завдяки захопленню руху акторів, їхні природні жести, рухи тіла та навіть найтонші зміни виразів обличчя можна точно передати у грі. Це дозволяє розробникам створювати персонажів, які не лише виглядають реалістично, але й демонструють емоції та поведінку, що відповідають живим людям. Наприклад, у серіях ігор *Uncharted* та *Red Dead Redemption*, відомих своєю увагою до деталей, кожна емоція персонажів – від радості та здивування до гніву чи суму – ретельно передається через міміку, що створює сильний емоційний зв'язок між гравцем та ігровим світом [35].

Розробники також використовують ці технології для створення не лише реалістичних, але й багатовимірних персонажів з глибокими особистими історіями. Сучасні ігри часто приділяють особливу увагу розвитку характерів, надаючи кожному персонажу унікальну особистість та набір емоцій, які впливають на їхні дії та взаємодії з гравцем. Це робить персонажів не просто віртуальними фігурами, а справжніми учасниками історії, якими гравець може співпереживати або навіть відчувати певні моральні дилеми, взаємодіючи з ними [26].

Крім того, реалістичність персонажів безпосередньо впливає на занурення в ігровий процес. Завдяки тому, що персонажі здаються живими та правдоподібними, гравці легше занурюються в ігровий світ, який здається не менш реальним, ніж реальний світ. Це особливо помітно в іграх із відкритими світами, де гравець може взаємодіяти з численними NPC (неігровими персонажами), кожен з яких має свій характер, роль та власний життєвий шлях у рамках ігрової всесвіту. Серії ігор *The Witcher*, *The Last of Us* і *Cyberpunk 2077* демонструють, як реалістичність персонажів допомагає створити більш глибокий та багатогранний ігровий досвід.

Ще одним важливим трендом є персоналізація та кастомізація персонажів. Сучасні гравці очікують можливості налаштувати своїх героїв під власні вподобання, що включає зміну зовнішнього вигляду, вибір костюмів, зброї та навіть поведінкових характеристик. Це дозволяє гравцям створювати унікальні персонажі, які відображають їхню індивідуальність і стиль гри. Зараз відеоігри пропонують гравцям широкий спектр інструментів для кастомізації зовнішнього вигляду персонажів. Це може включати зміну зачіски, кольору волосся, форми обличчя, тіла та вибір різноманітних костюмів [36]. Наприклад, гра *Cyberpunk 2077* дозволяє гравцям створювати персонажа з нуля, вибираючи не лише зовнішні характеристики, але й такі деталі, як татуювання, пірсинг та навіть кібернетичні імплантати, що підкреслює футуристичний характер гри.

Ця гра стала відомою завдяки своїй детальній системі кастомізації, яка дозволяє гравцям відтворити власні унікальні стилі у віртуальному світі.

Інший приклад – The Sims, де гравці можуть створювати і редагувати персонажів, надаючи їм різні риси обличчя, форму тіла, а також обирати одяг та аксесуари. Гра дозволяє створювати сім'ї, налаштовувати інтер'єр будинків і навіть змінювати стиль життя персонажів, роблячи їх унікальними та відповідними до уподобань гравця [27].

Крім зовнішнього вигляду, сучасні ігри дозволяють гравцям налаштовувати зброю та спорядження своїх персонажів, що значно впливає на стиль гри. Наприклад, в Call of Duty: Warzone гравці можуть налаштовувати свою зброю за допомогою різних модифікацій, таких як приціли, магазини, глушники та інші аксесуари, які впливають на характеристики зброї, надаючи гравцям можливість адаптуватися до різних стилів гри. В Monster Hunter: World кастомізація спорядження є ключовою частиною ігрового процесу. Гравці можуть створювати унікальні комплекти обладунків з різних матеріалів, отриманих під час полювання на монстрів, що не лише змінює зовнішній вигляд персонажа, але й додає різні бонуси та здібності. Такий підхід дозволяє гравцям створювати спорядження, яке підходить під їхній стиль гри, роблячи кожного мисливця унікальним. Деякі ігри дозволяють налаштовувати не тільки зовнішній вигляд персонажів, але й їхні поведінкові характеристики, що впливає на геймплей і розвиток сюжету. Наприклад, у Mass Effect гравці можуть вибирати, як їхній персонаж реагуватиме на різні ситуації, що впливає на розвиток сюжету та відносини з іншими персонажами. Кожен вибір, який робить гравець, може мати довготривалі наслідки, змінюючи кінцівку гри.

У The Witcher 3: Wild Hunt гравці також можуть налаштовувати поведінкові характеристики Геральта, вибираючи між різними діалоговими варіантами та рішеннями, які можуть впливати на подальший розвиток подій у грі. Це дозволяє гравцям створювати свого унікального відьмака, чії дії і рішення відображають індивідуальні уподобання гравця.

Персоналізація та кастомізація персонажів мають значний вплив на ігровий досвід, роблячи його більш індивідуалізованим та залучаючим. Гравці відчують сильніший зв'язок зі своїми персонажами, оскільки вони не просто грають за заздалегідь створених героїв, а створюють їх самостійно, відображаючи власні смаки та уподобання. Це сприяє глибшому зануренню у гру, підвищуючи рівень емоційної залученості та задоволення від ігрового процесу. Наприклад, у *Elder Scrolls V: Skyrim* можливість створити унікального персонажа і налаштувати його під свій стиль гри стала одним із основних факторів успіху гри. Гравці можуть вибирати расу, зовнішній вигляд, здібності та навіть шлях розвитку персонажа, що дозволяє їм створити унікального героя, який ідеально відповідає їхньому стилю гри [60].

Таким чином, персоналізація і кастомізація стали важливими елементами сучасних відеоігор, надаючи гравцям можливість створювати унікальних персонажів, які відображають їхню індивідуальність та уподобання. Цей тренд підвищує рівень залученості гравців, роблячи ігровий процес більш особистим та захоплюючим, і допомагає створювати глибші зв'язки між гравцем і його персонажем. Сучасні відеоігри все більше орієнтуються на нелінійність і інтерактивність, що відображається у розвитку персонажів. Розробники прагнуть створювати персонажів, чиї історії та розвиток можуть змінюватися в залежності від виборів, зроблених гравцем. Це додає іграм глибини і дозволяє гравцям відчувати наслідки своїх рішень [4].

З розвитком технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR), створення персонажів також зазнало змін. Віртуальна реальність дозволяє гравцям ще більше зануритися в ігровий світ, а створення персонажів у VR-середовищі потребує нових підходів до дизайну, з урахуванням перспективи першої особи та інтерактивності. Ігри, такі як *Half-Life: Alyx*, показують, як VR може вплинути на створення персонажів, додаючи нові вимоги до їхньої анімації, реакцій та інтеракцій з гравцем. Персонажі у VR мають бути створені

таким чином, щоб вони реагували на присутність гравця, створюючи відчуття реальної взаємодії.

Сучасна культура та соціальні медіа також впливають на створення персонажів у відеоіграх. Розробники все частіше враховують тренди, популярні у масовій культурі, такі як мода, музика, і навіть меми, при створенні своїх персонажів. Це допомагає зробити персонажів більш актуальними та цікавими для сучасних гравців. Наприклад, такі ігри, як *Fortnite*, регулярно інтегрують елементи сучасної поп-культури, включаючи скіни, танці та інші елементи, які стають популярними у соціальних медіа. Це створює постійний зв'язок між ігровим світом та реальністю, що робить персонажів більш близькими та впізнаваними для гравців. З розвитком штучного інтелекту (ШІ), з'явилися нові можливості для створення динамічних і адаптивних персонажів. ШІ дозволяє персонажам реагувати на дії гравця в режимі реального часу, змінюючи свою поведінку, тактику бою або навіть особисті взаємини. Ігри з розвинутим ШІ, такі як *The Last of Us Part II*, демонструють, як персонажі можуть адаптуватися до стилю гри гравця, створюючи більш складні та динамічні ситуації. Це робить ігровий процес більш непередбачуваним і цікавим, оскільки гравці повинні постійно адаптувати свої стратегії.

У сучасному світі зростає усвідомлення екологічних та етичних аспектів у всіх сферах життя, і відеоігрова індустрія не є винятком. Розробники починають звертати увагу на те, як їхні персонажі та ігри впливають на суспільство та планету. Це включає в себе створення персонажів, які відображають екологічні теми, або навіть прийняття рішень у грі, що можуть мати етичні наслідки. Наприклад, у деяких сучасних іграх персонажі можуть стикатися з питаннями екології, вибираючи між варіантами, які можуть вплинути на довкілля або суспільство в ігровому світі. Це не тільки додає глибини персонажам, але й піднімає важливі питання, які можуть впливати на реальне життя гравців. Ці тренди не лише роблять персонажів більш

реалістичними, цікавими та інклюзивними, але й відкривають нові можливості для розвитку ігрової індустрії в цілому.

2.2. Стилiзацiя та реалiзм

Стилiзацiя та реалiстична графiка — це два основнi пiдходи до вiзуального оформлення в сучаснiй гейм-iндустрiї, i вони значною мiрою впливають на те, як гравцi сприймають персонажiв. Обидва пiдходи активно використовуються для створення унiкальних образiв, якi визначають атмосферу гри та залучають гравцiв. Стилiзацiя дозволяє розробникам виходити за межi реальностi, створюючи персонажiв iз власним характером та особливим шармом. Стилiзованi iгри часто використовують спрощення форм, змiни пропорцiй та навмисне пiдкреслення певних рис персонажiв, роблячи їх бiльш виразними та легко впiзнаваними. Це дає можливiсть створювати яскравих героiв, якi залишаються в пам'ятi гравцiв, навiть у насиченому вiзуальному просторi. З iншого боку, реалiстична графiка ставить за мету вiдтворення персонажiв, максимально наближених до справжнього життя. Завдяки PBR-текстуруванню та детальнiй моделi поведiнки персонажiв, реалiстичнi iгри можуть занурити гравця в бiльш серйозний, емоцiйно насичений досвiд. Це дозволяє створювати персонажiв, якi здаються живими i здатнi викликати глибокий емоцiйний вiдгук. Кожен пiдхiд має свої переваги, i вибiр мiж стилiзацiєю та реалiстичностю часто залежить вiд того, який тип зв'язку з персонажами розробники прагнуть встановити iз гравцями [1].

Наприклад, у грі *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* використовується стилізована графіка, що нагадує акварельні малюнки, з яскравими кольорами та спрощеними формами. Це дозволяє гравцям зануритися в чарівний світ, який одночасно виглядає казково та захопливо. Ще один приклад — *Fortnite*, де використовується яскрава, мультяшна стилізація. Вона не тільки робить гру візуально привабливою для широкої аудиторії, але й допомагає виділити її

серед інших ігор жанру "battle royale". Цей стиль також дозволяє більш гнучко працювати з анімаціями та механікою персонажів, надаючи їм виразніші рухи та жести [20].

Реалістична графіка, з іншого боку, прагне до максимальної подібності з реальністю, відтворюючи всі деталі навколишнього середовища, текстур і освітлення. Цей підхід вимагає значних технічних ресурсів, але результатом стає вражаюча візуальна достовірність, яка дозволяє гравцям повністю зануритися в ігровий світ. Один з найкращих прикладів реалістичної графіки — Red Dead Redemption 2. У цій грі увага до деталей вражає: від текстур шкіри персонажів до динамічних погодних умов і природньої поведінки тварин. Ще один приклад — The Last of Us Part II, де реалістична графіка підсилює емоційний вплив сюжету. Тут деталізація облич, міміки та жестів персонажів створює сильний драматичний ефект, завдяки якому гравці глибше переживають те що відбувається. Порівняння стилізації та реалізму показує, що обидва підходи мають свої унікальні переваги. Стилізація дозволяє створювати виразні образи, які можуть залишитися в пам'яті гравців завдяки своїй оригінальності та яскравості. Вона також надає більше свободи для творчих експериментів і дозволяє розробникам працювати з обмеженими ресурсами, адже стилізовані ігри можуть бути менш вимогливими до технічного оснащення. На рис. 1 продемонстровано наглядну різницю візуального оформлення ігор з використанням реалізму та стилізації [2].

Одним з головних принципів дизайну при створенні комп'ютерних персонажів є принцип «Big, Medium, Small» (велике, середнє, маленьке). Він є одним із ключових підходів у скульптингу та 3D-моделюванні, який допомагає створити візуально привабливий і збалансований дизайн. Цей принцип спрямований на побудову деталей у моделі з використанням трьох різних масштабів, що сприяє кращій композиції та надає персонажу або об'єкту цікавішого вигляду. На першому етапі моделювання потрібно визначити великі форми, які становлять основну масу або загальну структуру об'єкта.

Наприклад, у моделюванні персонажа це можуть бути такі частини, як тулуб, голова або кінцівки. Цей крок важливий, оскільки він задає основні пропорції та силует, які мають значний вплив на загальне сприйняття моделі [21].

На етапі великого масштабу не варто звертати увагу на деталі, оскільки основна мета – зберегти чіткий, зрозумілий силует та форму об'єкта. Використання великих форм надає персонажу вагу та визначає його основні риси, які будуть добре видимі здалеку. Після встановлення великих форм переходять до середнього масштабу. На цьому етапі додаються деталі середнього рівня, які доповнюють та деталізують великі форми. У випадку з персонажем це можуть бути окремі частини обличчя, такі як очі, ніс, рот або виділення м'язів на тілі. Середній масштаб допомагає уточнити структуру та додати більшої реалістичності, проте все ще не варто зосереджуватися на надмірно дрібних деталях. Середні форми повинні підсилювати основну форму, не порушуючи її цілісності. Це також допомагає підтримувати гармонійний перехід між великими масами та дрібнішими деталями, створюючи відчуття завершеності та збалансованості [39].

На останньому етапі до моделі додаються дрібні деталі, які надають їй особливості та унікальності. У випадку з персонажем це можуть бути зморшки на одязі, пори на шкірі, текстура волосся або дрібні шрами. Ці маленькі деталі додають реалістичності та глибини, які гравець зможе оцінити при ближчому розгляді. Дрібні деталі доповнюють загальну композицію, не відволікаючи уваги від великих і середніх форм. Головна мета – зберегти баланс, щоб маленькі деталі підтримували загальну структуру, а не перевантажували її.

Принцип «Big, Medium, Small» сприяє гармонії та структурованості у вигляді персонажа чи об'єкта, забезпечуючи поступовий перехід від великих мас до дрібних деталей. Цей підхід допомагає:

- Зберігати баланс і композицію: Застосування різних масштабів створює візуальну ієрархію, яка утримує увагу гравця та робить модель більш привабливою.

- Спрощувати процес деталізації: Робота з великими формами дозволяє побудувати базову структуру та уникнути помилок у пропорціях, перш ніж переходити до більш тонкої деталізації.
- Покращувати читабельність силуету: Чіткий силует завдяки великим формам робить модель легко розпізнаваною навіть здалеку, що є важливим для персонажів у відеоіграх.
- Оптимізувати час: Використання різних масштабів дозволяє художнику працювати поетапно, що полегшує внесення змін і коригувань на ранніх етапах, перш ніж перейти до дрібних деталей.

Принцип «Big, Medium, Small» є надзвичайно ефективним методом у процесі скульптингу та моделювання, допомагаючи досягти балансу та гармонії у вигляді персонажа або об'єкта, забезпечуючи при цьому естетичну привабливість та реалістичність.

Наступним принципом є Принцип силуетної впізнаваності. Силует дозволяє гравцям швидко визначити характер і роль персонажа, навіть якщо він бачить лише його контур. Це особливо важливо для ігор, де під час динамічної взаємодії та швидкого геймплею гравець не має можливості вдивлятися в деталі. Силует повинен бути настільки унікальним, щоб при одному погляді можна було впізнати персонажа серед інших, що створює міцний зв'язок із аудиторією та допомагає виділити персонажа на фоні складних сцен [56].

Дизайнери створюють впізнаваний силует завдяки використанню унікальних пропорцій, чітких ліній і виразних форм. Наприклад, персонаж Мака з гри *Overwatch* має характерний капелюх і ковбойські аксесуари, що робить його легко впізнаваним навіть з великої відстані або в тіні. Іншим прикладом є Мастершіф з серії *Halo*, чий масивний броньований костюм і шолом з вузьким забралом чітко вирізняються серед інших персонажів. В обох випадках дизайнери розробили образи, що залишаються легко

ідентифікованими у будь-яких умовах завдяки унікальним рисам і чітко окресленому силуету.

Окрім унікального силуету, важливу роль у дизайні грає розробка пропорцій і об'ємів персонажа, що дозволяє гравцеві інтуїтивно розпізнавати його в геймплейних ситуаціях. У цьому якраз і допомагає принцип «Big, Medium, Small». Наприклад, для персонажа Ві з анімаційного серіалу *Arcane* використані контрастні елементи, такі як масивні рукавиці (великі деталі), струнка фігура (середні деталі) і дрібні аксесуари (малі деталі), що робить її образ впізнаваним та збалансованим.

Також прикладом вдалої силуетної впізнаваності є персонаж Бетмена: його розгорнутий плащ і вуха на шоломі створюють легко впізнаваний силует, який асоціюється з образом цього героя навіть серед тіней чи у нічному міському пейзажі. Силует не лише допомагає впізнавати персонажа, але й може викликати певні емоції або асоціації у гравця, підкреслюючи особливості характеру. Застосування принципу силуетної впізнаваності в дизайні персонажів дозволяє не тільки забезпечити їх запам'ятовуваність, але й створює можливість передавати історію, характер і функцію персонажа лише через його зовнішні контури. Таким чином, цей підхід сприяє створенню візуально привабливих і легко запам'ятовуваних образів, що додає іграм художньої виразності та полегшує взаємодію гравців з персонажами.

Дуже важливим аспектом дизайну персонажа є також кольорова схема. Кольорова схема здатна впливати на емоційне сприйняття персонажа, передавати його особливості та виділяти його серед інших героїв. За допомогою вдалого підбору кольорів дизайнери можуть підсилити ідею, що стоїть за образом, надати персонажу більшої виразності та допомогти гравцям швидко асоціювати певний колір з характером або роллю персонажа. Правильно обрана кольорова палітра сприяє миттєвому розпізнаванню і запам'ятовуваності персонажа, а також підтримує загальну атмосферу і стилістику гри [59].

Наприклад, у серії Super Mario головний герой Маріо одягнений у червоно-синю уніформу. Яскраві кольори не тільки допомагають йому виділятися на фоні різноманітних локацій гри, але й викликають асоціації з енергією, силою і доброзичливістю — рисами, які підходять для героя цієї популярної серії ігор. У випадку з братом Маріо, Луїджі, зелений колір додає йому певної унікальності, підкреслюючи його роль як підтримуючого персонажа і водночас допомагаючи швидко відрізнити його від Маріо. Інший приклад — персонажа Джокера з всесвіту DC Comics, де домінують фіолетовий і зелений кольори. Фіолетовий колір традиційно асоціюється з таємничістю та непередбачуваністю, а зелений додає акцент на його нестабільності й хаотичній натурі. Така кольорова схема підсилює контраст з темним костюмом Бетмена, який відображає серйозність і боротьбу зі злочинністю, що, своєю чергою, робить кожного з цих персонажів ще більш виразним і помітним на фоні міського пейзажу.

Кольорова палітра також може підкреслювати ієрархію та роль персонажа. У грі League of Legends, наприклад, багато персонажів розрізняються за кольорами своїх костюмів, щоб допомогти гравцям швидко орієнтуватися в командних боях. Герої, що виконують роль танків чи воїнів, часто мають червону або чорну палітру, що символізує силу та агресію, тоді як маги чи підтримуючі персонажі використовують більш спокійні відтінки, такі як синій або зелений, що передає спокій і захист.

Кольорова схема є не тільки візуальним інструментом, а й засобом для підсилення наративу та характеру. У персонажів з гри Overwatch, як-от Трейсер та Ріпер, кольори відображають їхні особисті риси: яскравий помаранчевий та білий у Трейсер підкреслюють її жвавість і дружелюбність, тоді як чорно-червоні відтінки Ріпера символізують небезпеку і агресію. Таким чином, кольорова схема не тільки допомагає дизайнерам виділити персонажів, але й дозволяє встановити емоційний зв'язок з гравцем, передаючи історію і суть персонажа через колір.

Текстурування є важливою складовою процесу створення візуальних елементів у відеоіграх. Від того, як буде текстуровано 3D-модель, залежить стиль гри, реалізм і ефективність використання ресурсів. Відіграючи ключову роль у визначенні зовнішнього вигляду персонажів, об'єктів і середовищ, текстурування здатне кардинально змінити сприйняття гравцем віртуального світу. Одним із найбільш поширених підходів до текстурування в сучасних іграх, які прагнуть досягти високого рівня реалістичності, є використання фізично обґрунтованого рендерування (PBR). PBR - це система шейдерів, яка імітує поведінку світла на поверхні об'єктів так, як це відбувається в реальному світі. Завдяки PBR, художники з текстурування можуть досягати високої реалістичності, забезпечуючи послідовність відображення текстур у різних умовах освітлення. У процесі PBR використовуються різні карти, що представляють собою 2D-зображення, які допомагають розрахувати такі параметри, як відбиття світла, глибина і металічні властивості поверхонь. Ці карти включають:

- Кольорові карти (Color Maps): надають 3D-моделі кольори, які можуть бути як простими, так і складними, створеними вручну або на основі фотографій.
- Нормальні карти (Normal Maps): імітують напрямок нормалей на поверхні моделі, що дозволяє створити ефект рельєфу та детальності без додаткових полігонів.
- Карта металічності (Metallic Map): використовується для визначення металічних властивостей матеріалу, що впливає на відображення світла.
- Карта шорсткості (Roughness Map): контролює розсіювання світла на поверхні, визначаючи її гладкість або шорсткість.
- Карта висоти (Height Map): додає додаткову глибину поверхням, створюючи ефект тривимірного рельєфу.

Наприклад, гра Red Dead Redemption 2 використовує PBR для створення максимально реалістичних текстур персонажів, тварин та оточуючого світу. В результаті, світ гри виглядає настільки природно, що гравець може відчутти атмосферу дикого заходу.

Проте не всі ігри прагнуть досягти фотореалізму. У деяких випадках, щоб підкреслити художній стиль гри, використовується підхід до текстурування з використанням ручного малювання (handpainting). Цей метод часто застосовується у стилізованих іграх, де важливо передати унікальність візуального стилю. Наприклад, у грі World of Warcraft, текстури створюються переважно вручну, що надає грі її характерного стилю. Яскраві кольори, чіткі контури та виразні деталі створюють казкову атмосферу, яка відрізняється від реалістичних текстур. Ще один приклад - гра Hades, де художники також використовували ручне малювання текстур для створення унікальної стилістики, яка підкреслює атмосферу давньогрецького підземного світу. Ручне малювання текстур дозволяє художникам створювати унікальні візуальні ефекти, які підкреслюють певну атмосферу або стиль гри. Наприклад, у грі World of Warcraft використовується саме такий підхід, що надає їй впізнаваного стилізованого вигляду, де текстури створюють враження, ніби вони намальовані пензлем. Це дозволяє грі залишатися актуальною протягом багатьох років, оскільки художній стиль, створений вручну, менш піддається впливу часу в порівнянні з фотореалістичними текстурами.

Ручне малювання текстур також дозволяє художникам краще контролювати кольорову палітру і деталі, які вони хочуть передати, що робить цей підхід особливо корисним для ігор з акцентом на фантастичні або казкові світи. У таких випадках текстури можуть бути використані для підсилення елементів дизайну, надаючи їм неповторний і чарівний вигляд. Як і будь-який інший художник, художник з текстурування повинен розуміти, як різні об'єкти, матеріали та поверхні функціонують у реальному житті. Навіть сильно стилізовані текстури мають мати основу в реальності. Людське око здатне

розпізнати нереалістичні невідповідності, навіть якщо глядач не може точно визначити, що саме виглядає неправильно. Одним із ключових аспектів ручного малювання текстур є робота зі світлом і тінями. Хоча ігрові рушії здатні рендерити освітлення в реальному часі, деякі з тіней і відблисків все одно потрібно наносити безпосередньо на текстуру, щоб надати їй правдоподібної глибини та характеру. Проте художник має бути обережним, щоб світло та тіні не були занадто яскравими на текстурі. Текстури повинні бути універсальними та здатними адаптуватися до різних умов освітлення, і надто сильні тіні чи відблиски можуть завадити цьому. Наприклад, різкі тіні та відблиски можуть зробити текстуру занадто плоскою під час пересування гравця в грі. Напрямок світла на текстурі також є важливим фактором для досягнення правдоподібного результату. Конфліктуючі джерела світла можуть створити згадані вище невідповідності, які глядач зможе помітити, що негативно вплине на загальне сприйняття гри.

Використання реальних референсів є важливим інструментом для художника з текстурювання. Щоб стилізувати різні матеріали та поверхні, художнику потрібно спочатку зрозуміти, як вони виглядають і функціонують у реальному житті. Наприклад, щоб створити текстуру іржавого металу або згнилого дерев'яного бруса, художник може використовувати зображення реальних об'єктів. Таке дослідження допомагає відтворити матеріал у більш стилізованій манері, зберігаючи при цьому його реалістичність.

Завдяки застосуванню цих реальних принципів у процесі текстурювання, художники можуть створювати більш правдоподібні, деталізовані й водночас стилізовані текстури, які підсилюють візуальний стиль гри та роблять її більш привабливою для гравців.

Один із ключових аспектів створення текстур для відеоігор - це оптимізація, яка має на меті зменшити навантаження на систему та зберегти обмежені ресурси пам'яті та обчислювальної потужності. Оптимізація текстур передбачає використання текстур різного розміру та якості в залежності від

важливості об'єкта. Наприклад, текстури головних персонажів можуть мати розмір до 4000 пікселів на довшій стороні, щоб зберегти деталі та забезпечити високий рівень реалістичності. Водночас текстури другорядних об'єктів, таких як ящики або інші предмети фону, можуть мати розмір до 2000 пікселів або менше, адже вони не перебувають у фокусі гравця тривалий час. Оптимізація також включає використання компресії текстур та зменшення кількості карт, що дозволяє знизити навантаження на відеокарту і забезпечити плавний геймплей. Наприклад, у грі Fortnite використовується високий рівень оптимізації текстур, що дозволяє грі стабільно працювати на різних платформах, зокрема на мобільних пристроях, без втрати візуальної якості.

Таким чином, текстурування є важливим елементом у створенні візуальної складової відеоігор, що впливає на загальний стиль, реалістичність та ефективність гри. Вибір підходу до текстурування залежить від багатьох факторів, таких як стиль гри, технічні обмеження та цільова аудиторія, але в будь-якому випадку текстури залишаються ключовим інструментом для досягнення бажаного візуального результату. Текстурування є ключовим аспектом візуального дизайну відеоігор, оскільки воно визначає зовнішній вигляд персонажів і об'єктів, впливаючи на загальне сприйняття гравцем ігрового світу. Текстури є своєрідною "шкірою" для моделей у грі, надаючи їм реалістичності або, навпаки, стилізованого вигляду, що допомагає встановити певний візуальний стиль гри. Від вибору типу текстурування залежить, наскільки правдоподібно і захоплююче виглядатиме гра, а також яким буде емоційний відгук гравців.

У сучасних відеоіграх часто використовується поєднання різних типів текстур для досягнення унікального візуального стилю. Наприклад, деякі ігри можуть комбінувати реалістичні текстури з handpaint, створюючи таким чином унікальні світи, які поєднують реальність і фантазію. Це дозволяє розробникам експериментувати зі стилями, створюючи нові візуальні рішення, які можуть виділяти їхні ігри на фоні інших. Таким чином, текстурування є невід'ємною

частиною процесу створення персонажів і об'єктів у відеоіграх. Від вибору типу текстур залежить, яким буде стиль гри, її атмосфера та загальне сприйняття гравцями. Незалежно від того, чи вибирають розробники ручне малювання текстур або реалістичні підходи, головне – це досягти гармонійного поєднання всіх елементів, яке підкреслить унікальність ігрового світу і допоможе гравцям повністю зануритися в нього.

2.3. Специфіка створення моделей для ігор

Створення моделей, готових для ігор, вимагає глибокого розуміння топології, тобто мистецтва визначення поверхні 3D-моделі так, щоб збалансувати візуальну якість із ефективністю продуктивності. На відміну від моделей з високою кількістю полігонів, які використовуються для кінематографічного рендерингу, ігрові моделі мають бути оптимізовані для рендерингу в реальному часі, що вимагає обережного підходу до топології сітки. Оволодіння хорошим потоком сітки є ключовим аспектом моделювання для ігор. Потік сітки відноситься до того, як полігони та ребра розташовані на моделі, і досягнення гладкого та ефективного потоку є важливим для створення моделей, які не лише виглядають добре, але й добре працюють в ігровому рушії. Погана топологія може призвести до проблем, таких як артефакти шейдингу, погана деформація під час анімації та непотрібне збільшення кількості полігонів [16].

Навчання хорошому потоку топології (topology flow) потребує часу та досвіду. Помилки, зроблені під час процесу моделювання, надають цінні уроки, допомагаючи моделлеру зрозуміти важливість уникнення певних помилок у майбутньому. Читання та дослідження є важливими, але ніщо не замінить практичний досвід. Повторення та експериментування є ключем до оволодіння топологією. Коли створюються моделі, готові для ігор, основна мета полягає в оптимізації сітки для підтримки чіткого силуету та забезпечення гладкої

деформації під час анімації. Це включає визначення петлей ребер, які підтримують природне згинання та розтягування моделі, особливо в таких областях, як суглоби та риси обличчя. Добре розташована петля ребер може зробити різницю між моделлю, яка природно деформується, і тією, яка виглядає незграбно в русі [5].

Наприклад, петлі ребер навколо плечей, ліктів, колін та обличчя слід ретельно продумати, щоб забезпечити реалістичний рух моделі. Силует, або зовнішній контур моделі, також має вирішальне значення – полігони повинні використовуватися ефективно для визначення форми без зайвих деталей у областях, які не сприяють загальному вигляду. Початкова точка для моделі, готової до гри, може варіюватися залежно від робочого процесу. Моделювальники можуть почати з другого рівня підрозділів високополіграфічної цифрової скульптури або базової сітки, а потім уточнити її, зменшуючи петлі ребер або додаючи нові ребра, де це потрібно. В деяких випадках може знадобитися ретопологізація з нуля для досягнення бажаної топології для анімації та рендерингу в реальному часі. Різні типи моделей вимагають різного підходу до топології:

- Високополігональні моделі: Коли модель готується для скульптингу в таких програмах як ZBrush, перевага надається квадратам, аби уникнути утворення дефектів під час підрозділу (subdivision).
- Низькополігональні моделі для ігор: Тут допустимі трикутники, але кожне ребро має виконувати певну функцію, забезпечуючи, щоб кожен полігон сприяв оптимізації та продуктивно описував зовнішній вигляд моделі.

Якісна топологія особливо важлива в областях, що піддаються значній деформації, таких як стегна, плечі, лікті та коліна. Ці області вимагають ретельного розташування вершин і ребер, щоб забезпечити правдоподібне згинання, стискання та розтягування моделі. Неправильно розташовані ребра або вершини можуть призвести до неприємних артефактів під час анімації, що порушують ілюзію гладкого, природного руху. Наприклад, область промежини

моделі персонажа, кути рота та підпахи вимагають особливої уваги до топології. Недостатня увага до цих областей може призвести до таких проблем, як проникнення частин моделі одна в одну під час руху.

У моделюванні для ігор важливо підтримувати маніфольдні поверхні – добре визначені поверхні, вільні від помилок, таких як вершини T-подібної форми, подвоєні поверхні, прогалини або плаваючі вершини. Ці проблеми можуть викликати проблеми під час рендерингу або анімації, що призводить до візуальних збоїв або навіть до зламу моделі в ігровому рушії. Полюси, або вершини, до яких сходяться п'ять або більше ребер, можуть створювати ямки або виступи на поверхні підрозділу. Їх слід стратегічно розташовувати на більш рівних ділянках моделі, щоб мінімізувати їх вплив, і тримати подалі від областей, які часто деформуються. Балансування щільності полігонів є ще одним ключовим аспектом моделювання для ігор [19]. Більше полігонів слід додавати там, де модель має кривизну, і менше там, де поверхня пряма. Однак це слід збалансувати з урахуванням інших принципів, таких як деформація та силует. Наприклад, обличчя головного персонажа, яке часто видно зблизька, може вимагати більшої щільності полігонів для передачі тонких деталей. Натомість, фонові елементи або менш важливі активи можуть мати меншу кількість полігонів, оскільки вони не потребують такої ж кількості деталей.

Зрештою, полігони повинні визначати форму моделі без зайвих витрат ресурсів на області, які не суттєво впливають на загальний силует. Така ретельна організація розподілу полігонів забезпечує, що модель є водночас візуально привабливою та ефективною в ігровому рушії [38].

Загалом моделювання поділяється на є два ключових напрями, а саме *Hard Surface* і *органічне моделювання*. Кожен із них має свої особливості, методи роботи та сфери застосування. Ці напрями використовуються для створення різних типів об'єктів, які вимагають від художника різного підходу до форми, текстури й деталізації. *Hard Surface* моделювання зосереджується на створенні неживих, жорстких об'єктів із чіткими геометричними формами. Це

можуть бути автомобілі, зброя, будівлі, меблі, техніка, роботизовані костюми або будь-які інші об'єкти з рівними чи гострими краями. Головною рисою таких моделей є чіткість ліній, симетрія та геометрична правильність. Наприклад, створення космічного корабля для відеоігри вимагає точного опрацювання всіх деталей, щоб об'єкт виглядав механічно реалістичним. Однією з важливих особливостей Hard Surface моделювання є мінімальна потреба у відтворенні дрібних нерегулярностей форми, оскільки гладкі поверхні об'єктів переважно відображають функціональність і механічну естетику. Часто у таких об'єктах повторюються деталі, що дозволяє ефективно використовувати інструменти симетрії й дублювання в програмах. Художник зазвичай починає роботу з базових форм, поступово додаючи деталі за допомогою операцій, як-от Boolean (для вирізання складних форм) або Bevel (для створення скруглень на краях).

Основна мета Hard Surface моделювання полягає у створенні об'єктів із чіткими, симетричними та геометрично правильними формами, що мають виглядати реалістично й естетично. Для досягнення високої точності та деталізації художники використовують різноманітні інструменти та методи. Одним із найпоширеніших є робота в спеціалізованих 3D-редакторах, таких як Autodesk Maya, 3ds Max, Blender або Fusion 360. Ці програми дозволяють створювати складну геометрію, використовуючи базові форми, Boolean-операції та модифікатори. Наприклад, Blender пропонує широкий набір інструментів для моделювання, таких як Boolean для вирізання або об'єднання геометрії, а також Mirror для симетричного дублювання частин об'єкта. Fusion 360, своєю чергою, часто застосовується для інженерного моделювання, оскільки забезпечує високу точність і дозволяє працювати з технічними кресленнями. Однією з важливих технік є Subdivision Modeling, яка передбачає створення базової геометрії з низькою кількістю полігонів, що потім згладжується для досягнення плавних поверхонь. Цей метод широко використовується при моделюванні транспортних засобів або меблів, де потрібно досягти гармонійного поєднання жорстких і плавних форм. Іншим

ефективним підходом є використання Boolean-операцій, які дозволяють створювати складні форми шляхом об'єднання, віднімання або перетину різних об'єктів. Ця техніка є незамінною під час моделювання деталей, як-от вирізів у механізмах чи складних панелей на корпусі техніки.

У Hard Surface моделюванні особливу увагу приділяють опрацюванню країв об'єктів. Гострі кути в реальному житті рідко бувають абсолютно прямими, тому для додавання реалістичності часто використовують фаски або скруглення за допомогою інструменту Bevel. Це додає моделі природності й допомагає уникнути надто "цифрового" вигляду. Наприклад, у зброї чи промислових об'єктах невеликі скруглення країв відображають знос або виробничі особливості. Одним із важливих етапів у створенні моделей є UV-розгортка. Це дозволяє правильно наносити текстури на поверхню об'єкта, забезпечуючи коректне відображення деталей, як-от подряпини, панелі чи гвинти. Вибір правильних текстур і матеріалів є важливим для досягнення фотореалістичності об'єкта, особливо якщо він буде використовуватись у високоякісному рендерингу або інтегруватись у гру. Ще одним популярним підходом є Kitbashing — метод, що передбачає використання готових моделей або їхніх частин для створення нових об'єктів. Цей підхід дозволяє значно економити час і є незамінним під час створення складних структур, як-от космічних кораблів або футуристичних будівель. Kitbashing часто використовується в науково-фантастичних проектах, де потрібен високий рівень деталізації при обмеженому часі на розробку.

Hard Surface моделювання вимагає ретельного опрацювання топології. Для забезпечення коректної анімації та подальшої роботи з моделлю важливо уникати трикутників і неупорядкованих вершин, які можуть спричинити дефекти при згладжуванні або перенесенні моделі в інші програми. Крім того, у контексті відеоігор необхідно враховувати оптимізацію. Це означає зменшення кількості полігонів і використання Normal Maps для імітації дрібних

деталей на більш простій геометрії, щоб зберегти продуктивність у реальному часі.

На відміну від цього, органічне моделювання призначене для створення природних об'єктів із плавними формами й нерегулярностями. Це можуть бути персонажі, тварини, рослини, монстри чи інші живі об'єкти. Головною рисою органічного моделювання є плавність контурів, природні пропорції та увага до найдрібніших деталей, таких як текстура шкіри, зморшки або структура листя. Наприклад, створення людського персонажа потребує ретельного опрацювання м'язової анатомії, асиметрії обличчя й мікродеталей, які додають моделі реалістичності. Органічне моделювання значною мірою спирається на інтуїтивний підхід. Художник часто використовує інструменти для скульптингу, як-от ZBrush або Blender Sculpt Mode, що дозволяють буквально "ліпити" форму з базової геометрії. Асиметрія також відіграє важливу роль, оскільки навіть найбільш симетричні форми у природі мають дрібні нерегулярності, які роблять їх живими й правдоподібними. Хоча обидва підходи мають свої переваги, їхні техніки суттєво різняться. У Hard Surface моделюванні художник працює з чіткими геометричними структурами, дотримуючись точних пропорцій, тоді як в органічному моделюванні головною задачею є створення плавних і природних переходів між формами.

Органічне моделювання є основою створення тривимірних об'єктів, які мають природні, плавні форми та характерні особливості живих істот. Це можуть бути люди, тварини, рослини, фантастичні створіння або навіть елементи ландшафту. Основна мета органічного моделювання — передати природну анатомію, текстуру та емоційний характер об'єкта, роблячи його максимально реалістичним або виразно стилізованим.

Особливістю органічного моделювання є те, що воно потребує гнучкого підходу, оскільки працює з формами, які часто є складними, асиметричними та не піддаються простому геометричному опису. Для цієї задачі використовуються спеціалізовані програми, такі як ZBrush, Blender, Autodesk

Maya та 3ds Max. Наприклад, ZBrush відома своїми інструментами для цифрового скульптингу, які дозволяють буквально "ліпити" моделі, додаючи або видаляючи об'єм, працюючи з деталями на рівні пор шкіри або текстури хутра. Органічне моделювання зазвичай починається зі створення базової форми. Для цього може використовуватись полігональне моделювання, яке дозволяє будувати базову геометрію з простих форм, наприклад, кубів або сфер, що потім трансформуються в більш складні структури. Водночас у випадку органіки важливим етапом є скульптинг, де художник поступово формує м'язи, складки шкіри чи інші анатомічні деталі. Цей підхід дозволяє досягти високого рівня деталізації та натуральності.

Одним із головних викликів в органічному моделюванні є правильне відображення анатомії. Художник має розуміти структуру тіла, розташування м'язів, суглобів, пропорції та взаємодію різних частин між собою. Наприклад, при моделюванні людини потрібно враховувати не лише зовнішній вигляд, але й те, як тіло буде рухатись у процесі анімації. Тому правильна топологія є критично важливою. Вона повинна враховувати можливість вигину суглобів і деформацій, щоб уникнути артефактів під час анімації. Для створення реалістичного вигляду органічних моделей використовуються текстури й матеріали, які додають поверхні характерних деталей. Наприклад, для моделювання шкіри людини можуть застосовуватись карти нормалей для передачі пор, текстури кольору для відтворення неоднорідності відтінку, а також підповерхневе розсіювання світла (subsurface scattering) для відображення прозорості верхнього шару шкіри. Водночас органічні текстури можуть бути стилізованими — наприклад, у мультфільмах або казкових світах, де акцент робиться на яскраві кольори та мінімалізм у деталях. Складність органічного моделювання також полягає в тому, що природні об'єкти рідко мають симетрію, особливо в деталях. Хоча для початкових етапів моделювання симетрія є корисною, у фінальній стадії зазвичай додаються асиметричні елементи, які роблять модель більш природною. Наприклад, мімічні зморшки

на обличчі або нерівності шкіри можуть зробити персонажа більш реалістичним. Ще одним важливим аспектом є ретопологія. Органічні моделі, створені за допомогою скульптингу, часто мають дуже високу щільність полігонів, що непридатна для ігор або анімації. Тому проводиться ретопологія — процес упорядкування полігональної сітки, що дозволяє знизити кількість полігонів без втрати деталей. У цьому процесі активно використовуються такі інструменти, як Quad Draw у Maya або автоматизовані системи ретопології в ZBrush.

В органічному моделюванні текстури грають важливу роль для передачі поверхневих характеристик. Програми на кшталт Substance Painter дозволяють створювати детальні текстури, додаючи ефекти, як-от зморшки, веснянки, подряпини чи шрами. Особливу увагу приділяють очам, оскільки саме вони найчастіше стають ключовим елементом для передачі емоцій та характеру персонажа.

Наприклад, автомобіль або космічний корабель мають виглядати точними й технічно досконалими, тоді як персонаж чи тварина повинні виглядати живими й емоційно виразними. Обидва підходи також вимагають використання різних програмних інструментів. В органічному моделюванні перевага надається програмам, що підтримують скульптинг, як-от ZBrush або Blender, оскільки вони дозволяють опрацьовувати мікродеталі та створювати форми максимально природними. Попри відмінності, обидва підходи часто взаємодоповнюють одне одного. Наприклад, у відеоіграх персонажі з органічною анатомією можуть використовувати обладнання або костюми, створені за принципами Hard Surface моделювання. Таким чином, знання особливостей обох методів є важливим для створення якісних 3D-моделей, які відповідають сучасним стандартам індустрії. У табл 3.1 надане порівняння Hard Surface та органічного моделювання.

Таблиця 3.1

Порівняння Hard Surface та органічного моделювання

Критерій	Hard Surface	Органічне моделювання
Форми	Гострі, чіткі, геометричні	Плавні, нерегулярні, природні
Симетрія	Переважно симетричні	Часто асиметричні
Деталізація	Простота форм, акцент на текстурі	Висока деталізація, мікроструктура
Програми	3ds Max, Maya, Blender, Fusion 360	ZBrush, Blender, Maya
Техніки	Boolean, Bevel, Subdivision Modeling	Sculpting, Topology Editing
Сфери застосування	Техніка, архітектура, зброя	Люди, тварини, рослини, монстри

Моделювання для ігор – це дисципліна, що вимагає ретельного балансу між візуальною якістю та технічною ефективністю. Розуміння та застосування принципів топології, деформації та оптимізації є вирішальним для створення моделей, які добре працюють в ігровому середовищі, зберігаючи при цьому сильну візуальну присутність. У міру того, як ігрова індустрія продовжує розвиватися, здатність створювати добре оптимізовані, візуально привабливі моделі залишатиметься важливим навиком для будь-якого 3D-художника.

Висновки до другого розділу

Розділ "Тренди та підходи сучасної ігрової індустрії" демонструє багатогранний підхід до створення персонажів, який охоплює різноманітність, емоційну залученість, технічну досконалість і стилістичну цілісність. Різноманітність і репрезентація сьогодні відіграють важливу роль у створенні ігрових персонажів, оскільки індустрія дедалі більше намагається включати різні культури, етнічності, гендерні та соціальні ролі. Це дозволяє гравцям

ідентифікувати себе з персонажами, знаходити відображення власних історій у грі, що сприяє більшому емоційному зануренню в ігровий процес.

Значна увага приділяється також реалістичності та емоційній залученості, що досягається через розробку високоякісної графіки, анімації обличчя та розширені технології. Сучасні ігри прагнуть відтворити природність людських рухів і виразів обличчя, що надає персонажам життєвої глибини й допомагає гравцям емоційно зв'язатися з ними. Персоналізація і кастомізація стали незамінними елементами сучасного ігрового досвіду, дозволяючи гравцям не тільки обирати зовнішність персонажів, але й налаштовувати їхні поведінкові характеристики. Цей підхід дає змогу гравцям брати участь у процесі створення персонажа, формувати його в залежності від власних вподобань та ігрового стилю, що значно збільшує рівень занурення у гру. Сучасні технології, зокрема доповнена реальність і штучний інтелект, відкривають нові можливості для інтерактивної взаємодії з персонажами, що дозволяє гравцям відчувати себе частиною віртуального світу. Технології доповненої реальності дозволяють гравцям взаємодіяти з персонажами в реальному світі, створюючи інтерактивний ігровий досвід поза межами екрана.

Серед стилістичних трендів індустрії важливою є баланс між реалізмом і стилізацією. З одного боку, популярні підходи до фотореалізму в ігрових персонажах забезпечують високий рівень деталізації, з іншого — стилізація дозволяє створити унікальні художні образи, які допомагають персонажам стати впізнаваними та оригінальними. Важливість текстурування для визначення стилю персонажа є невід'ємною частиною розробки, адже текстури, виконані як реалістично, так і з елементами стилізації, впливають на загальне враження від персонажа.

Оптимізація текстур та специфіка створення моделей для відеоігор є ключовими аспектами технічної розробки, які впливають на загальну продуктивність і якість ігрового досвіду. Завдяки правильному налаштуванню текстур можна зменшити навантаження на апаратне забезпечення,

забезпечуючи плавну роботу гри навіть на пристроях із обмеженими ресурсами. Водночас сучасні методи текстурування дозволяють зберігати високу якість зображення, що забезпечує реалістичність і деталізацію візуального контенту. Це досягається завдяки використанню компресії текстур, LOD-систем (рівнів деталізації) та ефективного управління ресурсами, що дозволяє оптимізувати ігровий світ без втрати якості. Створення моделей персонажів також вимагає ретельного врахування анатомічних особливостей, принципів дизайну та деформацій, які виникають під час анімації. Правильно підібрані силуети роблять персонажа виразним і легко впізнаваним, що особливо важливо для конкурентного ринку ігор. Важливу роль відіграє анатомічна точність: навіть якщо дизайн є фантастичним, збереження реалістичних пропорцій допомагає персонажу виглядати природно. Використання гармонійних кольорових схем дозволяє не лише підвищити візуальну привабливість персонажа, а й зробити його запам'ятовуваним, особливо в умовах динамічного ігрового процесу.

Загалом, сучасна ігрова індустрія демонструє дивовижне поєднання інноваційних технологій та візуальної естетики, що значно розширює межі можливого у створенні персонажів. Розвиток графіки дозволяє створювати високодеталізовані моделі з реалістичними поверхнями, тоді як сучасні методи текстурування додають глибини й природності образам. Анімація, яка враховує міміку, рухи та емоційний вираз, робить персонажів "живими," здатними передавати складні почуття та створювати сильний емоційний зв'язок із гравцем. Одночасно з цим актуальні тенденції репрезентації та кастомізації відкривають нові можливості для залучення ширшої аудиторії. Інклюзивність і персоналізація образів дозволяють кожному гравцю знайти персонажа, з яким він або вона може себе ідентифікувати. Це робить ігровий досвід більш захопливим та емоційно насиченим.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ДИЗАЙН-ПРОЄКТУ

На основі проведеного дослідження було створено повноцінний дизайн-проект, зокрема детальне моделювання та презентація ігрового персонажа, виконані відповідно до стандартів сучасних AAA-ігор. Дизайн-проект охоплював усі ключові етапи розробки, починаючи від концептуальної ідеї та аналізу референсів, до скульптингу, ретопології, створення текстур і застосування технологій освітлення й шейдерів. Дотримання стандартів AAA-ігор означало реалізацію високоякісного, реалістичного моделювання, що включає детальну проробку анатомії, оптимізацію моделі для ігрових середовищ, розгортку UV-мапи для рівномірного покриття текстурами та використання передових інструментів, таких як ZBrush для скульптингу, Maya для ретопології та створення волосся, а також Substance Painter для текстурування. Особлива увага приділялася деталям, важливим для ігрової індустрії, зокрема таким аспектам, як силуетна впізнаваність персонажа, що дозволяє гравцям швидко асоціювати його з конкретною роллю чи історією. Було ретельно опрацьовано кольорову схему, щоб вона підсилювала індивідуальність персонажа та відповідала його характеру, завдяки чому образ став цілісним і впізнаваним. Для презентації персонажа використовувались передові методи освітлення й налаштування сцен в Unreal Engine, що дозволило показати всі особливості моделі в найкращому світлі.

3.1 Аналіз образу та особливостей персонажа

Для створення ігрового персонажа було обрано образ Пола Атріда, оскільки він має глибокий багатозаровий характер і важливе символічне значення. Пол Атрід, головний герой у романі Дюна (1965), написаному Френком Гербертом, — це складний і багатогранний персонаж, чия історія становить основу не лише літературного твору, а й його сучасної екранізації. Його образ у фільмі Дюна, режисера Дені Вільнева, надає додаткового

натхнення для адаптації в ігровий формат завдяки поєднанню внутрішніх і зовнішніх змін героя та глибоких тем самопізнання й боротьби. Пол є унікальним балансом фізичної витривалості, інтелекту та внутрішньої боротьби, що також робить його привабливим для адаптації у форматі гри. Як персонаж, він уособлює класичні теми героїчного шляху та становлення лідера, проте це не позбавляє його людських сумнівів і слабкостей, що дає змогу гравцеві легше ототожнити себе з ним [11].

Пол Атрід також є цікавим з точки зору візуальної естетики. Його костюм — стилсют, захисний одяг, розроблений для суворих умов пустелі, має складну структуру та символіку, що передає атмосферу і природу планети Арракіс. Цей костюм став ключовим елементом образу, який додає характеру, та відкриває можливості для створення високоякісних текстур і деталей у 3D-моделі. Крім того, адаптація Пола як ігрового персонажа дозволяє підкреслити важливість історії та внутрішнього конфлікту у геймдизайні. Його особистість, що еволюціонує в умовах виживання і боротьби за свободу свого народу, створює ідеальне підґрунтя для розробки сюжету гри [47]. Пол є не лише головним героєм, але й натхненням для гравця, який також може пережити цей шлях разом з ним. Пол Атрід — центральна фігура всесвіту Дюни, створеного Френком Гербертом. Його образ є втіленням шляхетності, рішучості, глибокого інтелекту і внутрішньої сили, які визначають його як лідера і героя. У фільмі Дюна режисера Дені Вільньова персонаж Пола отримав ще більше візуальних та емоційних характеристик, що допомагають глибше зрозуміти його внутрішній світ та його шлях [22].

Основні зовнішні риси Пола Атріда у фільмі мають важливу роль у формуванні його образу як молодого, але досвідченого та зрілого лідера. Пол має темне хвилясте волосся, проникливий погляд, і вдягнений у костюм, що поєднує військову стриманість та функціональність, враховуючи суворі умови планети Арракіс. Костюм Пола, відомий як стилсют, відтворений з особливим акцентом на деталізацію: це захисний одяг, розроблений для збереження і

реутилізації тіла, з його унікальними контурами та технічними деталями. Пол Атрід не лише є лідером, а й символом надії для свого народу та для всесвіту Дюни загалом. Його образ відображає духовне та фізичне дорослішання, символічний перехід від юності до мудрості. Цей розвиток особливо виражений через його одяг і зброю, які поступово стають елементами його сили та символом його нових обов'язків як майбутнього правителя [42].

Пол Атрід — розумний, наполегливий, вольовий. Він одночасно борець і стратег, який усвідомлює своє призначення, але сумнівається у жорстоких методах досягнення мети. Такі риси роблять Пола складним і глибоким персонажем, якого цікаво зображати в ігровій індустрії. Його шлях — це постійне внутрішнє змагання між обов'язком перед народом і особистими переконаннями. Арракіс — це жорстока пустельна планета, умови якої змушують Пола адаптуватися та здобувати нові навички виживання. Оточення стало вагомою частиною формування його особистості, і це впливає як на дизайн його костюму, так і на його візуальні риси у грі [23]. У процесі розробки концепції ігрового персонажа Пола Атріда особлива увага приділялася адаптації його образу для віртуального середовища, що зберігає ключові риси героя з фільму та книги. Основними завданнями концептуальної розробки є створення візуально виразного та функціонального образу, який буде відображати фізичні й емоційні аспекти персонажа, а також відповідати вимогам до оптимізації для використання у відеоіграх.

Перший етап розробки концепції полягав у детальному вивченні існуючих зображень і дизайнів Пола Атріда з фільму «Дюна» та літературного опису персонажа. Це дозволило виділити основні елементи його зовнішності та характерні риси, які мають бути відображені в ігровому персонажі. Оскільки Пол є протагоністом із сильною внутрішньою мотивацією і прагненням до свободи та змін, важливо було передати ці якості через його зовнішній вигляд, костюм та анімацію [54].

Другий етап — розробка базового ескізу персонажа, що включав аналіз зовнішніх параметрів, таких як пропорції тіла, вираз обличчя та деталі костюму. Особливий акцент було зроблено на дизайні стілсьюту, який виступає не лише захисним одягом для пустельних умов Арракіса, а й символом зв'язку Пола з місцевою культурою і виживанням у важких умовах. Важливо було зберегти всі деталі, які передають функціональність та специфіку матеріалів, що додають реалізму і занурюють гравця у всесвіт «Дюни» [50].

Третій етап — визначення палітри кольорів, текстур та матеріалів для створення автентичного образу. З огляду на важливість реалістичного відображення текстур у сучасних іграх, для дизайну персонажа були обрані методи фізично коректного рендерингу (PBR), що дозволяють деталізувати матеріали та їх взаємодію зі світлом. Таке текстурування створює реалістичні відблиски, шорсткість та інші властивості матеріалів, які відповідають умовам пустелі.

Розробка концепції завершилася створенням детальної ілюстрації персонажа, що відображає всі аспекти його дизайну: вираз обличчя, позу, костюм та аксесуари [48]. Цей фінальний ескіз став основою для наступного етапу моделювання та подальшого перенесення образу Пола Атріда у тривимірний світ гри. При розробці концепції ігрового персонажа Пола Атріда для натхнення використовувалися роботи з кількох успішних ігор та анімаційних проєктів, що мають високі стандарти якості зображення і деталізації персонажів. Одним із ключових джерел натхнення став анімаційний серіал *Arcane*, заснований на всесвіті гри *League of Legends*. Цей серіал відзначається унікальним стилем, у якому поєднано реалістичні текстури та сміливі анімаційні ефекти, що підкреслюють емоції та динаміку персонажів. Стиль серіалу *Arcane* був важливим референсом при створенні текстур і освітлення, оскільки він забезпечує високий рівень деталізації, зберігаючи при цьому художню виразність образів [55].

Окрім *Arcane*, в процесі розробки також аналізувалися проекти, які використовують складні текстури та глибоке опрацювання матеріалів. Наприклад, такі ігри, як *Cyberpunk 2077* та *The Witcher 3*, надихнули на створення деталізованих і автентичних костюмів і аксесуарів, що мають функціональне призначення та відповідають умовам світу, в якому перебуває персонаж [49]. Подібний підхід до дизайну дозволяє створити для Пола Атріда реалістичний та захопливий образ, який не тільки виглядає вражаюче, але й підкреслює його характер та взаємодію з оточенням. Таким чином, натхнення з таких проектів допомогло сформувати багатовимірний образ Пола Атріда, що поєднує реалістичні елементи з художніми рішеннями, забезпечуючи занурення гравця у світ *Дюни*.

3.2. Розробка 3D-моделі персонажа

Розробка high poly моделі є ключовим етапом у створенні ігрового персонажа, що забезпечує високу якість та деталізацію. Створення базового мешу (base mesh) є першим кроком цього процесу. Для реалізації етапу скульптингу була обрана програма ZBrush, а саме завдяки своїм перевагам, які роблять її однією з найкращих у сфері 3D-моделювання та скульптингу. ZBrush спеціалізується на скульптингу з високою фу, що дозволяє художникам досягати надзвичайної деталізації. Це особливо важливо для створення реалістичних моделей персонажів, де кожна дрібниця — від текстури шкіри до зморшок — може значно вплинути на кінцевий результат [44]. Хоча ZBrush має багато функцій, інтерфейс програми досить зрозумілий, що дозволяє новачкам швидко освоїти базові інструменти. Художники можуть легко налаштовувати інструменти під свої потреби та стиль роботи. ZBrush дозволяє використовувати різноманітні техніки скульптингу, включаючи динамічну топологію (DynaMesh) та сцени з високою полігональною кількістю. Це дає

можливість моделювати деталі без необхідності постійного занепокоєння про топологію на початкових етапах, що значно спрощує процес створення.

Base mesh — це початкова форма персонажа, яка визначає основні пропорції, силует і структуру тіла. Створення базового мешу в ZBrush є важливим етапом, оскільки він служить основою для подальшого деталізування та скульптингу. Процес створення базового мешу можна розділити на кілька ключових етапів: ZBrush надає можливість використовувати різноманітні примітивні форми, такі як сфери, куби, циліндри та площини, для початку моделювання [18].

Ці базові геометричні фігури дозволяють швидко створити основну структуру персонажа. Для моделювання Пола Атріда можна почати зі сфери для голови, циліндра для тулуба та інших примітивів для кінцівок. Це допомагає зосередитися на основних пропорціях і силуеті персонажа, без зайвих деталей на початковому етапі [52].

На етапі створення базового мешу важливо спростити анатомічну структуру, аби зосередитися на основних формах та пропорціях. Необхідно врахувати ключові елементи, такі як:

- Пропорції тіла: Розміри та співвідношення різних частин тіла, таких як голова, тулуб, руки та ноги, повинні бути узгоджені. Наприклад, розмір голови може становити 1/8 частини загальної висоти тіла для чоловічих персонажів.
- Основні маси: Створення базового мешу вимагає виділення основних мас, таких як груди, живіт, стегна та плечі. Ці маси можуть бути представлені спрощеними формами, що дозволяє зберігати фокус на загальному вигляді без занурення в деталі.
- Скелетна структура: Розуміння анатомії, зокрема позицій і форм ключових м'язів та кісток, є важливим для створення реалістичного персонажа. На цьому етапі моделювання доцільно використовувати плоскі маси, які можна потім деталізувати.

Після створення базового мешу, художник може використовувати функцію Dynamesh, щоб перетворити меш у більш детальну модель. Dynamesh дозволяє художникам додавати нові деталі, зберігаючи при цьому зручну топологію. Ця функція дозволяє легко змінювати форму моделі, коригувати пропорції та деталізувати її, що робить процес більш гнучким [30].

Після створення базового мешу настає етап деталізації моделі, де застосовуються різні техніки в ZBrush для досягнення високої якості скульптури. На цьому етапі важливо не лише додати текстури, форми та дрібні елементи, а й зберегти логічну структуру моделі для подальшої оптимізації. ZBrush пропонує багато інструментів для цього, серед яких полігрупи, інструменти маскування, ZRemesher, Dynamesh та інші. Нижче розглянемо детальніше кожен з цих технік та їх застосування в процесі деталізації [53].

Polygroups у ZBrush — це спосіб організувати модель на окремі групи полігонів, які можна редагувати індивідуально або виділяти для подальшої деталізації. Полігрупи дозволяють зручно керувати частинами моделі, наприклад, розділяючи її на окремі частини (обличчя, одяг, руки, ноги тощо). Це дуже корисно для моделей з високим рівнем деталізації, оскільки дозволяє легко перемикатися між різними частинами та працювати над ними окремо. Полігрупи створюються автоматично або вручну за допомогою функцій Auto Groups або Group by Normals. Це дозволяє легко групувати області з різними кутами нахилу, наприклад, для одягу та аксесуарів. Після розділення моделі на полігрупи можна ізолювати окремі частини для більш детального пропрацювання, використовуючи такі інструменти, як Clay Buildup, Inflate або Standard. Це особливо корисно, коли потрібно працювати з дрібними деталями, уникаючи впливу на інші частини моделі.

Інструменти маскування у ZBrush дозволяють тимчасово захищати окремі частини моделі від змін, що полегшує деталізацію. Маскування дозволяє заблокувати вибрані області, аби вони не піддавались модифікаціям, або, навпаки, сфокусувати зміни на певних ділянках. Ручне маскування

виконується за допомогою пензля Mask. Наприклад, художник може замаскувати все обличчя, залишаючи відкритою лише область навколо очей, щоб додати більше деталей у цій частині.

Автоматичне маскування надає такі опції як Mask by Cavity, що дозволяє виділяти заглиблення та виступи, або Mask by Smoothness для виділення гладких ділянок. За допомогою маски з розмивкою (Blur) можна згладжувати маску, створюючи плавний перехід між деталізованими ділянками та основною частиною моделі. Це особливо корисно для поступового переходу між різними рівнями деталізації.

ZRemesher є одним із найпотужніших інструментів ZBrush для автоматичного ретопологування моделі. Він дозволяє зменшити кількість полігонів, зберігаючи основну форму та деталі моделі. ZRemesher оптимізує топологію, роблячи її більш рівномірною та придатною для подальшої деталізації або анімації. За допомогою ZRemesher можна зменшити складність моделі, особливо після створення базової форми з високою кількістю полігонів. Density: Інструмент дозволяє контролювати щільність полігонів у певних областях за допомогою ZRemesher Guides або вказування зон з більшою або меншою кількістю полігонів.

Dynamesh використовується для додавання та видалення полігонів у моделі, коли потрібно змінити форму без втрати якості. Цей інструмент дозволяє легко вносити зміни до базової моделі, наприклад, при додаванні або розширенні частин тіла або елементів одягу.

При використанні Dynamesh можна додати полігони в місцях, де потрібно більше деталізації, зберігаючи форму та структуру моделі. Він також добре підходить для швидкого коригування базової форми, якщо під час скульптингу виникає необхідність внести значні зміни, наприклад, у пропорції кінцівок або тулуба. Важливим етапом деталізації є застосування інструментів, таких як Detail Brushes (Trim Dynamic, Dam Standard, Pinch), що дозволяють додати дрібні деталі. Цей етап включає роботу з текстурами, пористістю шкіри,

додаванням зморшок та інших мікродеталей, які надають моделі реалістичності.

Dam Standard використовується для створення глибоких канавок і чітких ліній, які можуть підкреслити структуру м'язів або складки одягу. Trim Dynamic дозволяє згладжувати поверхні, що особливо корисно для відтворення твердих матеріалів, таких як метал або камінь. Pinch Brush дозволяє «стискати» поверхні, створюючи тонкі, гострі краєчки, що може бути корисно при створенні шрамів або чітких контурів.

Важливою частиною деталізації є розуміння анатомії, адже точне відтворення форми м'язів, кісток та їхньої взаємодії забезпечує реалістичність персонажа. Вивчення анатомії дозволяє скульптору розуміти, як м'язи повинні ставати чіткішими або невираженими в залежності від пози персонажа, що значно покращує якість деталізації.

Використання моделі екорше (*anatomical écorché*) у процесі скульптингу є ефективним методом для глибшого розуміння структури м'язів, кісток та їхнього взаємного розташування на тілі людини або тварини. Екорше — це анатомічний скульпт без шкіри, що демонструє м'язову і кісткову структуру, що дозволяє художникам точніше відтворювати форми й деталі. Ця модель використовується як референс під час створення персонажа для відеоігор або анімації, адже допомагає уникнути анатомічних помилок і робить фінальний результат наближеним до реального вигляду.

Модель екорше допомагає скульптору краще бачити, як окремі м'язи об'єднуються в анатомічні групи та їхні зв'язки з кістковою системою, що дозволяє уникати спрощення або невідповідності пропорцій, особливо у важливих для деформації зонах, таких як плечі, лікті, коліна, шия. Використовуючи екорше як референс, художник може відтворити точну форму та взаємодію м'язів навіть у стані спокою. Це є особливо важливим для розробки персонажів, які згодом будуть анімовані, адже знання м'язової

структури дозволяє точно моделювати стиснення або розтягування м'язів під час руху.

Екорше також дає можливість створити дрібні деталі, як-от сухожилля, виступи м'язів і дрібні м'язові групи, які значно впливають на сприйняття персонажа як реалістичної фігури. У роботі над обличчям це стає особливо важливим, оскільки саме дрібні м'язи й анатомічні особливості надають персонажеві виразності. Навіть у випадках, коли персонаж не є людиною, а має фантастичні або змінені пропорції, модель екорше дозволяє адаптувати анатомічні елементи так, щоб надавати їм реалістичності. Це дозволяє зберегти природність навіть у фантастичних образах, роблячи їх більш переконливими для глядача.

У ZBrush екорше може використовуватися як окремий об'єкт у сцені, або його можна відображати на додатковому моніторі, що дозволяє постійно тримати під рукою точний анатомічний референс. Це забезпечує збереження консистентності під час роботи над складними ділянками, такими як спина чи торс, що потребують точного розташування великої кількості м'язів. Окрім того, ZBrush дозволяє легко перемикатися між рівнями деталізації, що допомагає скульптору порівнювати власну модель з екорше на різних етапах.

Таким чином, використання екорше як основи для вивчення анатомії дає можливість художнику зрозуміти, як виглядає тіло під шкірою, де розташовані головні м'язи, та як кістки визначають основні форми. Це не лише підвищує естетичну якість моделі, але й дозволяє створювати деформації, що виглядають природно в русі. Наприклад, без детального розуміння анатомії складно досягти реалістичного вигляду плечей або таза під час анімації, адже саме ці зони зазнають значних змін залежно від позиції персонажа. Модель екорше стає незамінним інструментом на етапі деталізації, адже вона допомагає створити не тільки реалістичний вигляд персонажа, але й врахувати всі анатомічні особливості, що впливають на його сприйняття в ігровій або

анімаційній середовищі. У додатку В наведено скріншот з ZBrush який показує завершений вигляд high-poly моделі.

Завершивши high-poly модель Пола Атріда, наступним кроком у розробці персонажа є процес ретопології. Ретопологія дозволяє перетворити модель з високою щільністю полігонів у більш оптимізовану для роботи в реальному часі версію, зберігаючи водночас деталі оригінальної моделі. Цей крок є критично важливим для створення якісного ігрового персонажа, оскільки забезпечує відповідність стандартам продуктивності, не втрачаючи якості текстур і форми. Для виконання ретопології зручним інструментом є програма Maya від Autodesk, яка надає потужні можливості для моделювання та ретопології завдяки точному контролю над геометрією, автоматизації деяких процесів та зручному інтерфейсу. У Maya існує кілька основних функцій, які полегшують процес ретопології та дозволяють створити модель, готову до подальшого використання в ігровому рушію [41].

Ретопологія починається з експорту high-poly моделі з ZBrush у Maya як референс. Відразу після імпорту важливо налаштувати модель у вигляді прозорого шаблону, щоб нові полігони, які будуть створюватися поверх неї, точно прилягають до поверхні. Основним інструментом для цього є Quad Draw, який є частиною модулю Modeling Toolkit в Maya. Quad Draw дозволяє інтерактивно розставляти вершини, створюючи нові полігони, які точно слідує контурам high-poly моделі, зберігаючи важливі форми та кривизну. Це особливо важливо для точного відтворення дрібних деталей обличчя, як-от кути очей, риси носа, та губи, що забезпечує природну деформацію під час анімації [43].

Процес ретопології у Maya можна значно прискорити, використовуючи функцію симетрії та Mirror, яка дозволяє автоматично відтворювати зміни на протилежній стороні моделі. Це надзвичайно корисно при роботі над симетричними частинами, такими як торс, руки, і ноги, оскільки економить час

і забезпечує абсолютну симетрію в топології. Окрім того, така функція дозволяє зосередитися на асиметричних деталях і контролювати їх окремо.

Особливу увагу приділяємо створенню edge loops – циклів ребер, які необхідні для коректної деформації під час анімації. У зонах з високим рівнем деформації, як-от плечі, лікті, суглоби рук і ніг, та обличчя, edge loops забезпечують правильне розподілення полігонів, дозволяючи аніматорам досягти природної деформації та плавного руху без артефактів. Для цього важливо, щоб полігони в цих зонах мали правильне орієнтування і рівномірну густину, тому інструмент Quad Draw з його інтерактивним контролем є надзвичайно корисним.

Іноді, особливо для складних частин моделі, доцільно скористатися автоматичними функціями в ZBrush, як-от ZRemesher, для створення попередньої ретопології. Цей інструмент автоматично генерує топологію, яку потім можна доопрацювати в Maya, створюючи оптимальні edge loops і контролюючи загальну густину полігонів. У Maya також можна використовувати Polygroups, щоб розбити модель на кілька логічних сегментів, що спрощує подальшу роботу над деталями, особливо в місцях, які вимагають високої точності, таких як обличчя або руки. Ще однією важливою технікою є перевірка та оптимізація густини полігонів. У більш деталізованих зонах, наприклад на обличчі, кількість полігонів буде значно вищою, тоді як на простих зонах, як-от задня частина голови чи руки, полігонів можна використовувати менше. Це дозволяє контролювати загальний полігональний бюджет моделі та уникати надмірного навантаження на ігровий рушій, досягаючи оптимального балансу між якістю та продуктивністю. Зменшення кількості полігонів у менш важливих зонах дозволяє зосередити ресурси на деталях, які найчастіше потрапляють у поле зору гравця.

3.3. Текстурування та створення волосся

Після завершення ретопології розпочинається важливий етап створення UV-мапи, яка є незамінною для правильної підготовки моделі до текстурування. UV-мапа дозволяє «розгортати» 3D-модель на двовимірну площину, завдяки чому можна точно накладати текстури на її поверхню, досягаючи високої якості та реалістичності у відображенні матеріалів. Від правильності створення UV-мапи залежить не лише зовнішній вигляд моделі, але й загальна ефективність у роботі з текстурами, адже недоліки на цьому етапі можуть призвести до розтягувань або спотворень текстур, що порушує реалізм об'єкта та знижує його якість у грі.

Програма Maya має зручний та потужний набір інструментів для створення UV-розгорток. Серед них є можливість автоматичного розгортання та ручного налаштування окремих елементів, що дає можливість майстру максимально контролювати розміщення кожної частини моделі на текстурному просторі. Це забезпечує не лише точність у покритті текстурами, але й рівномірність, яка важлива для уникнення непотрібних розтягувань або стиснень текстурного зображення. Крім того, такі інструменти дають змогу заощадити час, розміщуючи складні геометричні форми та забезпечуючи плавність у текстурних переходах між частинами моделі. Ретельно створена UV-мапа також дозволяє значно полегшити подальше налаштування матеріалів, адже кожен фрагмент розгортки може бути легко адаптований для роботи з різноманітними текстурними картами, такими як нормалі, карти відбиття або карти блиску. Це особливо важливо для персонажів з деталізованими поверхнями, наприклад, обличчя або броні, де потрібна точна і реалістична передача текстур і матеріалів. Такий підхід забезпечує, що всі текстури виглядатимуть максимально природно, а матеріали будуть зберігати свою текстуру та властивості при різних освітленнях та кутах огляду, що

робить модель живою та реалістичною в ігровому середовищі.

Використання Maya для створення UV-мапи і ретопології дозволяє досягти високої точності та контролю над топологією моделі, завдяки чому вона стає придатною для різних ігрових середовищ та платформ. Програма також пропонує зручні інструменти для оптимізації структури полігонів, що сприяє створенню легкої та ефективної моделі, яка мінімально навантажує ігровий рушій та працює плавно навіть в умовах інтенсивного рендерингу. З таким підходом до ретопології та UV-мапи, модель Пола Атріда не лише зберігає усі важливі деталі і отримує точне покриття текстурами, але й оптимізується під ігровий процес, що робить її готовою до інтеграції в ігровий рушій та забезпечує відмінну продуктивність у грі.

Запікання карт і підготовка до текстуровання є важливими етапами для завершення роботи над ігровою 3D-моделлю, оскільки вони забезпечують оптимальну деталізацію поверхні, зберігаючи при цьому продуктивність у грі. Після завершення ретопології та створення UV-мапи настає момент, коли необхідно запекти карти, такі як нормалі, карти навколишнього оточення (АО), карти висоти та інші карти, які відповідають за передачу дрібних деталей і тіней на поверхні моделі. Ці карти дозволяють відтворити складну геометрію, створену на етапі high-poly моделювання, без необхідності використовувати велику кількість полігонів у фінальній low-poly моделі. Таким чином, запікання допомагає оптимізувати модель і зберегти реалістичний вигляд текстур.

Для процесу запікання карт була використана програма Substance Painter, що є потужним інструментом для підготовки моделей до текстуровання. Однією з переваг Substance Painter є його здатність об'єднувати карти високої та низької деталізації в єдиний текстурний набір, дозволяючи досягти високоякісного відображення поверхні з реалістичним освітленням та деталізацією. Запікання карти нормалей у Substance Painter дає змогу відобразити дрібні деталі, такі як зморшки на одязі чи текстура шкіри, навіть

якщо вони не зберігаються у самій геометрії low-poly моделі. Це дозволяє передати глибину та рельєфність без навантаження моделі зайвими полігонами.

Карти оточення (Ambient Occlusion) додають реалістичних тіней у місцях, де освітлення важко досягає, наприклад, у складках одягу або на внутрішніх частинах деталей, що дозволяє надати моделі природної глибини та чіткості. Карта висоти, у свою чергу, використовується для створення ефекту піднятих або заглиблених деталей на поверхні, що додає об'ємності та складності без потреби у фізичному моделюванні цих деталей. Важливим аспектом підготовки до текстуровання є точність при запіканні карт, оскільки будь-які артефакти або помилки у процесі запікання можуть суттєво знизити якість фінальної текстури та створити небажані візуальні ефекти. Substance Painter дозволяє налаштовувати параметри запікання для кожного типу карти, даючи змогу коригувати рівні деталізації та забезпечити плавні переходи між деталями. Програма також підтримує систему масок, що дозволяє виключати окремі ділянки від запікання, якщо це необхідно, забезпечуючи максимальну точність. Такий підхід особливо корисний для складних моделей із різноманітними матеріалами, оскільки дозволяє контролювати, як різні елементи моделі будуть виглядати після застосування текстур [37].

Після запікання всіх необхідних карт модель готова до текстуровання. Substance Painter пропонує зручний інтерфейс для нанесення текстур з використанням шарів, масок і різноманітних кистей. Такий підхід дозволяє створювати багатошарові текстури, додаючи природний вигляд до матеріалів і поверхонь персонажа. У процесі текстуровання можна легко експериментувати з різними налаштуваннями кольорів, блиску, шорсткості та інших параметрів, досягаючи бажаного результату.

Запікання карт і підготовка до текстуровання в Substance Painter є важливим етапом для досягнення реалістичного вигляду ігрової моделі, який не тільки зберігає візуальну привабливість, але й відповідає вимогам

продуктивності для інтеграції у гру. Завдяки цьому процесу модель Пола Атріда зберігає свої ключові деталі та високий рівень якості, будучи готовою до використання в ігровому середовищі.

Після підготовки всіх карт можна починати етап текстуровання моделі. Завдяки інтуїтивному інтерфейсу Substance Painter, який підтримує роботу з шарами, масками і текстурними картами, вдалося детально пропрацювати матеріали, кольорову гамму та характерні риси кожного елемента одягу і спорядження персонажа. Для надання моделі високої художньої якості та передачі емоційної глибини було використано стиль анімаційного серіалу *Аркейн*, де поєднуються естетика реалізму з елементами художньої стилізації.

Одним із ключових аспектів роботи в Substance Painter стало створення багат шарових текстур, які передають складність матеріалів костюму і передають дух всесвіту *Дюни*, зокрема пустельного середовища, в якому живе Пол Атріда. Натхненням для кольорової гами та фактур слугували візуальні рішення *Аркейну*, де виразні кольори і деталізовані тіні створюють глибину та об'єм на кожному персонажі. Відповідно, особливу увагу було приділено тому, щоб кожна текстура містила належний рівень шорсткості та відбиття, адже це важливо для реалістичного відтворення різних типів тканин, шкіри і металевих елементів, присутніх у костюмі персонажа. Substance Painter дозволив створити високоякісні текстури для різних типів матеріалів, таких як метал, шкіра та тканина, з великою увагою до деталей. За допомогою параметрів шорсткості, блиску та прозорості вдалося створити багат шарові текстури, які підсилюють атмосферу всесвіту *Дюни*. Завдяки функції роботи з матеріалами вдалося відтворити природний вигляд пустельного костюма, який гармонійно поєднується з образами світу *Аркейн*, передаючи м'яке розсіювання світла на тканинах та металевий блиск на обладунках.

Для створення об'ємного та виразного вигляду використовувалися різні кисті, маски, а також система розумних матеріалів (smart materials), що дозволяє додавати природний ефект зношування, який підкреслює складні

умови життя персонажа. Завдяки натхненню від стилю *Аркейн*, текстури були адаптовані під естетику, яка поєднує у собі сучасний реалізм і водночас зберігає м'якість і художню виразність. Це дало можливість створити стиль, що дозволяє деталям виглядати насичено і водночас підкреслює загальний образ героя, роблячи його більш живим і атмосферним. Таким чином, текстурування Пола Атріда в Substance Painter стало важливим кроком для підсилення візуальної глибини та емоційного впливу персонажа. Застосування стилю *Аркейн* дозволило інтегрувати художні елементи, які надають образу більше експресії, що робить модель готовою до інтеграції у гру, залишаючись виразною і деталізованою водночас.

Створення волосся для моделі Пола Атріда стало наступним етапом після завершення текстурування. Для цього використовувалася система XGen у Maya, яка є однією з найбільш потужних і гнучких програм для створення волосся, шерсті та інших подібних структур. XGen дозволяє працювати з гнучкими інструментами налаштування форми, густини, довжини та напрямку волосся, що дає можливість створити реалістичний образ персонажа з деталізованим і природним волоссям. Першим етапом роботи з XGen було створення базової форми зачіски, яка відповідає образу Пола Атріда. Задля цього було проведено ретельний аналіз його стилю, щоб надати персонажу реалістичний вигляд. У XGen створюються «колекції» та «описання» волосся, де задаються всі параметри, зокрема кількість і густина пасом, форма кожного пасма, а також різні варіації напрямків, які допомагають відтворити природність. Також використовувалося моделювання за допомогою groom tools — пензлі для розчісування та зміни напрямку волосся, що дозволяє надавати пасмам різний об'єм і текстуру, враховуючи анатомію голови персонажа. Особливу увагу приділяли деталізації та досягненню натурального вигляду. Використання масок у XGen допомогло контролювати густину волосся та створити плавні переходи між різними зонами, як-от більш густі області на маківці та менш густі біля скронь. Для додання реалістичності

використовувались параметри випадкових коливань (noise) у розташуванні окремих прядей, що додало природного ефекту недосконалості, який характерний для реального волосся.

3.4. Створення сцени в Unreal Engine та презентація

Після завершення всіх етапів моделювання, текстурювання і налаштування волосся моделі Пола Атріда, настав етап експорту всіх деталей у Unreal Engine для створення фінальної сцени. Unreal Engine є потужним рушієм для рендерингу з високою якістю, що дозволяє досягти фотореалістичних результатів, завдяки чому модель буде мати завершений, професійний вигляд. Перш за все, з Maya та інших програм екпортували всі частини моделі, включно з ретопологізованою низькополігональною версією, UV-мапами, картами нормалей, відбиття і деталізації для текстур, а також волосся у вигляді текстурних карт. Усі ці елементи зберегли деталі високополігональної моделі при оптимальному навантаженні для ігрового рушія, що важливо для продуктивності [45]. В Unreal Engine за допомогою FBX-формату були імпортовані сама модель і окремі текстури, що дали можливість створити візуально якісний і деталізований образ. Волосся також було підготовлено до експорту в Unreal Engine. Оскільки XGen створює волосся у вигляді окремих гайд-кривих, було необхідно конвертувати їх у форму, яку може обробити ігровий рушій. Задля цього використовувалася конвертація волосся у карти текстур, які складаються з текстурних карт щільності (density map), напрямку (flow map) і кольору (albedo map). Ці карти дозволяють зберегти вигляд волосся, але без великого обсягу полігонів, що оптимізує модель для ігрових середовищ і зменшує навантаження на рушій [28].

У Unreal Engine, для досягнення потрібного вигляду, використовувалися шейдери для волосся, які підтримують фізичну точність відтворення матеріалу. Застосування таких шейдерів дозволяє створити ефект глибини, натурального

блиску та реалістичного освітлення волосся. Завдяки поєднанню карт, створених у Maya, та можливостей Unreal Engine, зачіска виглядає природно і плавно інтегрується з іншими елементами образу персонажа. У результаті цей підхід дозволив досягти високого рівня деталізації та реалістичності волосся Пола Атріда, що підкреслює його індивідуальність і додає фінальні штрихи до загального образу персонажа, зберігаючи оптимальну продуктивність в ігровому рушії [7].

Наступним кроком стало налаштування шейдерів, особливо для шкіри, одягу і волосся. Unreal Engine пропонує широкий спектр інструментів для створення шейдерів, що дозволяють досягти максимальної реалістичності завдяки фізично точним матеріалам (PBR - Physically Based Rendering). Для шкіри був створений шейдер із налаштуванням підшкірного розсіювання (subsurface scattering), щоб передати природний ефект м'якості та прозорості, характерний для людської шкіри. Одяг отримав матеріали з високим рівнем відбиття і деталізацією для відтворення фактури тканин і металевих елементів костюму. Волосся було налаштоване за допомогою спеціального шейдера, що враховує напрямок світла, щоб підкреслити його об'єм і природний блиск [29].

Важливим етапом для презентації моделі було оформлення сцени та світла. В Unreal Engine налаштування освітлення відіграє ключову роль у створенні атмосфери та якості рендеру. Для моделі Пола Атріда було використано комбінацію кількох джерел світла: основного світла, яке створювало головне освітлення на обличчі і костюмі персонажа; заповнюючого світла, щоб згладити тіні і деталізувати темні області; і контрового світла, яке підкреслювало силует і додає об'єму. Крім того, була додана м'яка HDRI-карта навколишнього середовища, що забезпечувала реалістичне освітлення і відображення, покращуючи загальну якість сцени [46]. Пол Атріда часто асоціюють із пустельними ландшафтами планети Арракіс, тому важливо передати теплі золотисті відтінки пісків і сильне сонячне світло. Unreal Engine дозволяє реалізувати динамічне освітлення, яке змінюється залежно від рухів

або подій у сцені. Наприклад, м'які тіні можуть рухатися відповідно до положення сонця чи джерел штучного світла, якщо сцена проходить у закритому приміщенні, як тронний зал або печера Фременів [31]. Світло має підкреслювати головні деталі персонажа, зберігаючи об'ємність через правильне розташування тіней. Також кожне джерело світла повинно мати чітку мету: підсвітити персонажа, підкреслити фон чи створити атмосферу. Світло повинно природно взаємодіяти з поверхнями, враховуючи їхні властивості, такі як прозорість, блиск або поглинання. У реальному часі освітлення має бути оптимізованим, щоб зберегти високу частоту кадрів без втрати якості. Використання трасування променів в Unreal Engine дає можливість створити реалістичні відбиття та рефракції світла, що особливо важливо для таких елементів, як блиск очей персонажа, металеві аксесуари чи вода. Це додає сцені деталізації, яка значно посилює візуальне сприйняття.

Фінальний етап — це презентація. Щоб модель Пола Атріда виглядала максимально реалістично і відповідала задуманому образу, були створені камери з різними кутами огляду і динамічні ракурси, що підкреслюють деталі скульптингу, текстур та інших елементів. За допомогою пост-обробки в Unreal Engine було додано фінальні ефекти, такі як глибина різкості (depth of field), легке розмиття фону, що виділяє персонажа, а також корекція кольорів для створення більш насиченого та кінематографічного вигляду.

Повний експорт моделі в Unreal Engine разом із створенням сцени, налаштуванням шейдерів та освітлення дозволив презентувати високоякісний образ Пола Атріда, що відповідає концепції і стилю. Цей процес забезпечив гармонійний та деталізований кінцевий результат, що вдало підкреслює художню і технічну складову персонажа, оптимізуючи його для інтеграції у реальний ігровий процес.

Висновки до третього розділу

У розділі «Розробка проєкту» детально розглянуто весь процес створення

ігрового персонажа від аналізу образу до презентації фінальної сцени в Unreal Engine. Процес починається з глибокого аналізу характеру Пола Атріда, де розглянуто його особливості, мотивації та зовнішні риси, що допомогло сформувати унікальний і багатосаровий образ, який відповідає естетиці персонажа з книги та фільму *Дюна*. На основі цього аналізу була розроблена концепція ігрового персонажа, що визначила стиль, анатомічні особливості та ключові візуальні елементи майбутньої моделі.

Етап створення базового мешу став фундаментом для подальшої деталізації: використовуючи примітивні форми, було створено основну структуру, яка враховує пропорції тіла, м'язову будову та необхідні для деформацій точки. Наступним кроком була розробка high-poly моделі, що дозволила відобразити складні деталі, текстури шкіри, одягу та дрібні елементи обличчя, підкреслюючи унікальність образу Пола Атріда. Для точності й глибини скульптингу була використана модель екорше, що надала можливість коректно відобразити анатомічні деталі та підвищити реалістичність моделі.

Після завершення створення high-poly моделі було виконано процес ретопології, що є одним із ключових етапів підготовки 3D-моделі до використання в ігрових рушіях. Ретопологія дозволила перетворити складну, високополігональну модель на оптимізовану low-poly версію, зберігаючи всі основні деталі форми та структури. Цей крок особливо важливий для забезпечення ефективної роботи ігрового рушія, оскільки полегшує обробку геометрії без втрати візуальної якості.

Далі був виконаний процес UV-меппінгу, який передбачає розгортання тривимірної моделі на двовимірній площині. Це дозволило рівномірно накладати текстури, уникаючи спотворень, що є критичним для досягнення реалістичності та художньої точності. На цьому етапі також виконувалося запікання текстурних карт, таких як нормалі, Ambient Occlusion (AO), карти відбиття та інших. Ця процедура дозволяє перенести деталі й тонкі елементи high-poly моделі на low-poly версію, створюючи ілюзію високої деталізації при

мінімальному навантаженні на продуктивність. Завдяки цьому підходу навіть оптимізована модель зберігає глибину, що значно підвищує її візуальну привабливість у грі. Текстурування моделі в Substance Painter стало вирішальним етапом у передачі матеріальності та стилістики персонажа. Цей інструмент дозволив детально опрацювати текстури, додаючи зношеність, подряпини, блиск або матовість, що підкреслюють характер моделі. Колірна схема та текстурні прийоми були натхнені візуальним стилем серіалу Arcane, що дало моделі унікального художнього вигляду. Це рішення допомогло створити оригінальний і водночас витончений образ Пола Атріда, зберігаючи естетичну гармонію з фантастичним сетингом серії Дюна. Для створення волосся використовувалася технологія XGen в Maya. Цей інструмент забезпечив високу деталізацію пасом, дозволяючи відтворити складну структуру й текстуру волосся, зокрема його природний рух і взаємодію зі світлом. Отримані моделі волосся були підготовлені для конвертації у формати, сумісні з ігровими рушіями, зокрема з Unreal Engine, що забезпечило якісну інтеграцію в фінальну сцену. Фінальний етап роботи полягав у створенні сцени в Unreal Engine. На цьому етапі було ретельно налаштовано освітлення, шейдери та текстури, щоб максимально реалістично представити модель персонажа. Освітлення не лише висвітлює ключові деталі моделі, а й створює відповідну атмосферу, яка підкреслює основні риси Пола Атріда, такі як його харизматичність, сила та глибина внутрішнього світу.

Цей проєкт став цілісною адаптацією, яка відповідає високим стандартам сучасної індустрії AAA-ігор. Він демонструє весь спектр сучасних технологій моделювання та текстурування персонажів, починаючи від ретопології й запікання текстурних карт і завершуючи інтеграцією в ігровий рушій. У результаті вдалося створити персонажа, який є не лише високоякісним технічно, а й глибоким із художнього боку, що гармонійно вписується у вимоги сучасних ігрових застосунків.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході дослідження та розробки ігрового персонажа Пола Атріда було проаналізовано широкий спектр тем, які охоплюють історичний розвиток створення ігрових персонажів, сучасні тенденції та підходи до їхнього дизайну, а також практичні аспекти реалізації дизайн-проєкту. Ця робота дозволила вивчити еволюцію підходів до створення персонажів від простих піксельних фігур до складних моделей з реалістичними текстурами, анатомією та анімацією, а також зрозуміти важливість силуетної впізнаваності, колористики й деталізації, необхідних для інтеграції персонажа в ігрове середовище.

Перший розділ роботи розглядає історичний шлях розвитку технологій та методів створення ігрових персонажів. Від самих витоків індустрії відеоігор, коли ігрові персонажі були представлені найпростішими піксельними формами, до сучасних тривимірних моделей з високою деталізацією. У ранніх іграх, таких як Pong чи Space Invaders, персонажі складалися з кількох пікселів, а обмежені ресурси дозволяли лише мінімалістичне зображення.

Із розвитком технологій у 1990-х роках з'явилися 3D-графіка та складніші алгоритми, що дозволили створювати багатогранних і реалістичних персонажів. Важливим етапом стала поява таких культових ігор, як Tomb Raider з тривимірною моделлю Лари Крофт, що ознаменувала прорив у можливостях анімації та деталізації. У сучасних іграх, завдяки таким технологіям, як трасування променів у реальному часі (що забезпечує реалістичну роботу світла і тіней) та динамічне освітлення, персонажі набувають ще більшої реалістичності. Це дозволяє гравцям глибше зануритися в ігровий процес, надаючи їм можливість відчувати справжнє «життя» персонажів та їхніх історій. Окрім того, сучасні технології, такі як motion capture та face capture, дозволяють відтворювати природні рухи й міміку акторів, що робить персонажів більш людяними та емоційно виразними.

Другий розділ зосереджується на сучасних тенденціях та підходах до створення персонажів у відеоіграх. В сучасній ігровій індустрії великого значення набули питання інклюзивності, різноманітності та репрезентації. Це помітно у впровадженні різноманітних культурних, гендерних та вікових аспектів, що дозволяють ігровим персонажам відображати різноманітність реального світу. Важливим трендом також стала кастомізація — гравці хочуть мати можливість персоналізувати своїх персонажів, що дозволяє кожному створити унікальний образ, який відповідає їхнім вподобанням.

Сучасні підходи в дизайні також зосереджені на досягненні високої якості графіки та анімації. Тут важливу роль відіграє оптимізація процесів, що дозволяє зменшувати навантаження на систему, забезпечуючи плавність гри навіть за складної графіки. Unreal Engine, завдяки функціям, як-от Nanite для високої деталізації, забезпечує надзвичайну реалістичність моделей навіть на мобільних платформах. Поява технологій трасування променів і бібліотеки Quixel Megascan відкрили нові горизонти для фотограмметрії, що дозволяє додавати високоякісні реалістичні матеріали та текстури.

Третій розділ роботи присвячений практичній частині — створенню ігрового персонажа на основі образу Пола Атріда з фільму Дюна за мотивами книги Френка Герберта. У процесі роботи були реалізовані всі основні етапи створення 3D-персонажа, зокрема, розробка концепції, підготовка референсів, створення базових ескізів, моделювання високополігональної моделі (high-poly), ретопологія, UV-мапінг, запікання текстурних карт, текстурування, розробка волосся в XGen, а також фінальна підготовка та інтеграція в Unreal Engine.

На етапі скульптингу у ZBrush було розроблено базовий меш та виконано деталізацію. Використання програмного забезпечення ZBrush дозволило досягти максимальної точності у відтворенні анатомії та деталей одягу персонажа, а використання екорше моделі забезпечило правильність анатомічних пропорцій. Після цього модель пройшла ретопологію в Maya, що

дало можливість оптимізувати її для ігрового рушія, зберігаючи при цьому високу деталізацію. На наступному етапі була створена UV-мапа, що полегшило процес текстуровання у Substance Painter. Для текстуровання Пола Атріда використовувався стиль анімаційного серіалу Arcane, що підкреслило художню стилізацію та виразність персонажа.

Процес створення волосся був реалізований у XGen у Maya, а потім волосся було конвертоване для використання в Unreal Engine, де було проведено остаточне налаштування сцени, освітлення та шейдерів. Це дозволило створити реалістичний образ персонажа з високою продуктивністю у реальному часі, підкреслюючи всі важливі деталі й аспекти, притаманні персонажу з кіноадаптації.

Загальні висновки роботи демонструють важливість поєднання історичних знань про розвиток ігрової індустрії з сучасними технічними рішеннями. Створення Пола Атріда як ігрового персонажа стало не лише прикладом успішної реалізації художнього концепту в цифровій формі, але й ілюстрацією того, як сучасні технології, такі як Nanite, трасування променів, скульптинг у ZBrush і текстуровання у Substance Painter, дозволяють досягти високого рівня деталізації та реалістичності. Впровадження принципів силуетної впізнаваності, кольорової гармонії та уваги до деталей зробили персонажа виразним і запам'ятовуваним, забезпечуючи гравцеві емоційне залучення і візуальне задоволення.

Таким чином, розробка ігрових персонажів вимагає комплексного підходу, що включає як мистецьку, так і технічну майстерність. Використання сучасних програмних інструментів та знання тенденцій індустрії відеоігор дозволяє створювати персонажів, які відповідають високим вимогам до якості та впізнаваності в сучасних відеоіграх.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нощенко Н. Підходи до створення персонажів в сучасній індустрії ігор / наук. Керівник Безугла Р.І./ Наукові тренди постіндустріального суспільства: збірник наукових праць з матеріалами VIII Міжнародної наукової конференції, м. Суми, 27 вересня, 2024р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп, 2024. — С. 273- 275. ISBN 978-617-8440-14-5 DOI10.62731/mcnd.
2. Нощенко Н. Стилзація та реалістична графіка: тренди, методи та підходи / наук. Керівник Безугла Р.І./ Інтелектуальний ресурс сьогодення: наукові задачі, розвиток та запитання: збірник наукових праць з матеріалами III Міжнародної наукової конференції, м. Одеса, 20 вересня, 2024 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп, 2024. — С.310-317. ISBN 978-617-8440-13-8 DOI 10.62731/mcnd
3. Чупріна Н. В., Струмінська Т.В. Сучасні технології дизайн діяльності : навч. посібник. Київ : КНУТД, 2017. 415 с.
4. Лескі К. Креативність як шторм. Київ : ArtHuss, 2021. 144 с.
5. Adams E. Fundamentals of game design. 2nd ed. Berkeley, CA : New Riders, 2010. 675 p.
6. Arce-Lopera C., Perea A. Logic Evaluation Through Game-Based Assessment. *Advances in Human Factors in Wearable Technologies and Game Design*. Cham, 2019. 437 p.
7. Bertolini L. Hands-On Game Development Without Coding: Create 2D and 3D Games with Visual Scripting in Unity. Packt Publishing, Limited, 2018. 430 p.
8. Bódi B. Videogames and Agency. Taylor & Francis Group, 2022.
9. Bycer J. The Future of Shooters. *Game Design Deep Dive*. Boca Raton, 2024. 270 p.
10. Character Design for Mobile Devices. Focal Press, 2006. 192 p.
11. Character Design Quarterly. 3DTotal.com, 2018. 104 p.

- 12.D'Aoust K. Unity Game Development Scripting. Packt Publishing, Limited, 2014. 202 p.
- 13.Designing Character-Based Console Games. Charles River Media, 2007. 560 p.
- 14.Designing in Ethics / ed. by J. van den Hoven, S. Miller, T. Pogge. Cambridge University Press, 2017. 234 p.
- 15.Developer's Dilemma: The Secret World of Videogame Creators / T. Pinch et al. MIT Press, 2014. 352 p.
- 16.Dillon R. Digital Gaming Handbook. Taylor & Francis Group, 2020. 432 p.
- 17.Dubbels B. Transforming Gaming and Computer Simulation Technologies Across Industries. IGI Global, 2017. 297 p.
- 18.Dunn S. Digital Modeling. Pearson Education, Limited, 2007. 400 p.
- 19.Fang X. HCI in Games: Second International Conference, HCI-Games 2020, Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, ... Springer, 2020. 554 p.
- 20.Freyermuth G. S. Games | Game Design | Game Studies. transcript Verlag, 2015. 236 p.
- 21.Fukai D. 3D Construction Modeling. Insitebuilders, 2004. 123 p.
- 22.Fundamentals of Character Design: How to Create Engaging Characters for Illustration, Animation and Concept Art. 3DTotal.com, 2020. 288 p.
- 23.Harder J. Creative Character Design for Games and Animation. CRC Press LLC, 2023. 136 p.
- 24.Introduction to the game industry / ed. by S. Jennifer. Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 2007. 726 p.
- 25.Isbister K. Better Game Characters by Design: A Psychological Approach. Taylor & Francis Group, 2006. 368 p.
- 26.King S. What is character art?. *Digital Character Creation for Video Games and Collectibles*. Boca Raton, 2023. 178 p.

- 27.Kumar D. Digital Transformation. *Impact of Digital Transformation on the Development of New Business Models and Consumer Experience*. 2022. 347 p.
- 28.Kuntjara H., Almanfaluthi B. Character Design in Games Analysis of Character Design Theory. *Journal of Games, Game Art, and Gamification*. 2021. Vol. 2, no. 2.
- 29.Birn J. Digital Lighting and Rendering. Pearson Education, Limited, 2013. 275 p.
- 30.Kutschera L. Sculpting in ZBrush Made Simple: Explore Powerful Modeling and Character Creation Techniques Used for VFX, Games, and 3D Printing. de Gruyter GmbH, Walter, 2024.
- 31.Lanier L. Advanced Maya Texturing and Lighting. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2015. 456 p.
- 32.Lankoski P., Bjork S. Game Research Methods: An Overview. Lulu Press, Inc., 2015.
- 33.Li J., Arevalo K., Tovar M. Player Character. *Creating Games with Unreal Engine, Substance Painter, & Maya*. 2020. 582 p.
- 34.Marwan A. Real-Time Tool Communication. *Game Development Tools*. 2016. P. 79–86. 688 p.
- 35.Meen T.-H. Innovation, Communication and Engineering. Taylor & Francis Group, 2013. 910 p.
- 36.Meigs T. Ultimate game design: Building game worlds. New York : McGraw-Hill/Osborne, 2003. 346 p.
- 37.Merritt G. C. People, Planning and Production for Video Game Development: Supplemental Game Production Guide. CELLEC GAMES, INC., 2012. 50 p.
- 38.Misra N. Learning Unreal Engine Android Game Development. Packt Publishing, Limited, 2015. 274 p.
- 39.Mitchell B. L. Game Design Essentials. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2012. 350 p.

40. Mustafa Said Sahin, Barýs Elitoglu, Guvenc Sahin. Unreal Engine 4. Kodlab, 2014. 248 p.
41. Oliver Villar. (2014). Learning Blender: A Hands-On Guide to Creating 3D Animated Characters. 312 p.
42. Ono Y., Bing-Yu Chen, Nishita T. 3D Character Model Creation from Cel Animation. *2004 International Conference on Cyberworlds*, Tokyo, Japan. URL: <https://doi.org/10.1109/cw.2004.1> (date of access: 26.10.2024).
43. Patnode J. Character Modeling with Maya and ZBrush. Routledge, 2012.
44. Pixologic ZBrush 2022: A Comprehensive Guide, 8th Edition. CADCIM Technologies, 2022. 652 p.
45. Richartz J. Der Character. *Spiele entwickeln mit Unreal Engine 4*. München, 2017. 340 p.
46. Rossney B., Kavanagh C. Reimagining Characters with Unreal Engine's MetaHuman Creator: Elevate Your Films with Cinema-Quality Character Designs and Motion Capture Animation. Packt Publishing, Limited, 2022. 356 p.
47. Santo A. Configuring the Field of Character and Entertainment Licensing: The Licensing Expo and Other Sites of IP Management. Taylor & Francis Group, 2022.
48. Schell J. Art of Game Design: A Book of Lenses. Taylor & Francis Group, 2008. 512 p.
49. Sheldon L. Character development and storytelling for games. Boston : Thomson Course Technology, 2004. 474 p.
50. Shneiderman B. Interactive Visualization: Insight Through Inquiry. MIT Press, 2023. 275 p.
51. Sloan R. J. S. Virtual Character Design for Games and Interactive Media. CRC Press LLC, 2015. 256 p.
52. Spencer S. ZBrush Creature Design: Creating Dynamic Concept Imagery for Film and Games. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2012. 384 p.

53. Spencer S. ZBrush Digital Sculpting Human Anatomy. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2010. 416 p.
54. Suteja I. K. The Concept of Kelakat: Character Forming of Artists and Concepts of Art Creation. *International Journal of Social Service and Research*. 2023. Vol. 3, no. 8. P. 1978–1988. URL: <https://doi.org/10.46799/ijssr.v3i8.508> (date of access: 15.10.2024).
55. The Art of Redesign. *Unwired*. 2023. P. 109–122. URL: <https://doi.org/10.1017/9781009257954.012> (date of access: 18.10.2024).
56. Tillman B. Creative Character Design. Taylor & Francis Group, 2012. 247 p.
57. Unreal Engine 4 Scripting with C ++ Cookbook. Packt Publishing, Limited, 2016. 452 p.
58. Valcasara N. Unreal Engine Game Development Blueprints. Packt Publishing, Limited, 2015. 210 p.
59. Webster C. Animation: The mechanics of motion. Amsterdam : Elsevier/Focal Press, 2006. 259 p.
60. Wolf M. J. P. Encyclopedia of Video Games: The Culture, Technology, and Art of Gaming. ABC-CLIO, LLC, 2021. 763 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

З МАТЕРІАЛАМИ VIII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

27 ВЕРЕСНЯ 2024 РІК

М. СУМИ, УКРАЇНА

**«НАУКОВІ ТРЕНДИ
ПОСТІНДУСТРІАЛЬНОГО СУСПІЛЬСТВА»**

УДК 082:001
Н 34



Організація, від імені якої випущено видання:

ГО «Міжнародний центр наукових досліджень»

Номер запису організації в Єдиному реєстрі громадських об'єднань: 1499141.

Голова оргкомітету: Сотник С.Г.

Верстка: Бабич Ю.В.

Дизайн: Бондаренко І.В.

Рекомендовано до видання Вченою Радою Інституту науково-технічної інтеграції та співпраці. Протокол № 55 від 26.09.2024 року.



Конференцію зареєстровано Державною науковою установою у сфері управління Міністерства освіти і науки «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» в базі даних науково-технічних заходів України на поточний рік та бюлетені «План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні» (Посвідчення № 348 від 12.06.2024).

Збірник наукових праць з матеріалами конференції видано офіційно суб'єктом видавничої справи зі Свідоцтвом ДК № 7860 від 22.06.2023.

Матеріали конференції знаходяться у відкритому доступі на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

Н 44 **Наукові тренди постіндустріального суспільства:** збірник наукових праць з матеріалами VIII Міжнародної наукової конференції, м. Суми, 27 вересня, 2024 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024. — 276 с.

ISBN 978-617-8440-14-5

DOI 10.62731/mcnd-27.09.2024

Викладено матеріали учасників VIII Міжнародної наукової конференції «Наукові тренди постіндустріального суспільства», яка відбулася 27 вересня 2024 року у місті Суми.

УДК 082:001

© Колектив учасників конференції, 2024

© ГО «Міжнародний центр наукових досліджень», 2024

ISBN 978-617-8440-14-5

© ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024

27 вересня 2024 рік ♦ м. Суми, Україна ♦ МЦНД

ВІД НАРОДНОГО МИСТЕЦТВА ДО ХУДОЖНЬОГО НАЇВУ: ЗООМОРФНА
ДЕКОРАТИВНА КЕРАМІКА МАРІЇ ГАЛУШКО З ФОНДОВОЇ ЗБІРКИ НМНАП
УКРАЇНИ

Главацька Н. Б...... 269

ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ПЕРСОНАЖІВ У СУЧАСНІЙ ІНТУДСТРІЇ ВІДЕОІГОР

Нощенко Н. В...... 273

ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ПЕРСОНАЖІВ У СУЧАСНІЙ ІНДУСТРІЇ ВІДЕОІГОР

Нощенко Назар В'ячеславович

здобувач вищої освіти факультету дизайну

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

Науковий керівник: Безугла Руслана Іванівна

ORCID ID: 0000-0003-1190-3646

д-р. мист., завідувачка кафедри графічного дизайну

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

Технологічний прогрес, зміни в суспільних настроях і розвиток індустрії відеоігор значно вплинули на підходи до створення персонажів, з особливим акцентом на різноманітність і репрезентацію. Сьогодні розробники прагнуть створювати героїв, які відображають багатогранність суспільства, включаючи різні етнічні, культурні, гендерні та соціальні групи. Це відповідає очікуванням гравців, які хочуть бачити персонажів, з якими можуть себе асоціювати.

Зростання репрезентації різних етнічних і культурних груп стало важливою частиною сучасного підходу до розробки персонажів. Наприклад, гра Sifu демонструє бойові мистецтва і традиції Східної Азії, пропонуючи гравцям відчувати атмосферу цього регіону. Це не тільки надає грі автентичності, але й дає можливість гравцям зануритися в культуру, яка часто недооцінювалась у відеоіграх [1].

Ще один приклад — Raji: An Ancient Epic, що базується на індійській міфології. Гра отримала позитивні відгуки за те, як вона інтегрує культурні та релігійні елементи Індії в сюжет і геймплей, дозволяючи гравцям відкрити для себе нові міфи та традиції.

Важливою темою сучасних відеоігор є також гендерна різноманітність. Жіночі персонажі все частіше зображаються як головні герої. Наприклад, у грі Hellblade: Senua's Sacrifice головна героїня, Сенуа, є складним і психологічно глибоким персонажем, що відходить від традиційних стереотипів жінок у відеоіграх. Ця гра отримала високу оцінку за зображення психічних проблем і силу жіночого характеру.

Ігри на кшталт Control і A Plague Tale: Innocence також відомі сильними жіночими персонажами. У Control героїня Джессі Фейден

використовує унікальні надприродні здібності для боротьби з ворогами, досліджуючи приховані змови. У *A Plague Tale: Innocence* гравці спостерігають за подорожжю молодої дівчини Аміції, яка намагається вижити під час епідемії чуми, опікуючись своїм молодшим братом [2].

Ще один значний тренд у сучасних іграх — це кастомізація (customization) персонажів. Гравці прагнуть змінювати зовнішній вигляд і стиль героїв відповідно до своїх уподобань. Наприклад, у *Baldur's Gate 3* можна створювати персонажа з нуля, обираючи не тільки зовнішні риси, але й клас, вміння та інші характеристики, що впливають на геймплей. Це дозволяє гравцям створювати унікальних героїв відповідно до свого стилю гри (рис. 1).



Рис. 1. Система створення персонажів у *Baldur's Gate 3*

Інший приклад — *Animal Crossing: New Horizons*, де гравці можуть повністю налаштувати зовнішній вигляд своїх персонажів, їхній одяг і навіть дизайн оточення, в якому вони живуть, роблячи гру максимально персоналізованою та відповідною до вподобань кожного гравця.

Сучасні відеоігри все більше зосереджені на нелінійних сюжетах та інтерактивності, що впливає на розвиток персонажів. Розробники прагнуть створювати таких героїв, чиї історії та прогрес залежать від рішень гравців. Це додає глибини ігровому процесу та дозволяє відчутти наслідки своїх дій [3].

Ігри на кшталт *Detroit: Become Human* або *Life is Strange* добре демонструють цей підхід, де вибір гравця визначає подальший розвиток

персонажів, їхні стосунки та фінал історії. Це забезпечує відчуття особистої залученості в сюжет, де кожен вибір впливає на події.

З появою технологій віртуальної (VR) і доповненої реальності (AR), підхід до створення персонажів також зазнав змін. Віртуальна реальність надає нові можливості для занурення гравців у світ гри, вимагаючи від розробників враховувати специфіку першої особи та взаємодії з персонажами.

Ігри на зразок *The Walking Dead: Saints & Sinners* показують, як VR може впливати на дизайн персонажів, адже вони повинні природно реагувати на присутність гравця, створюючи відчуття реальної взаємодії та живої атмосфери.

Масова культура і соціальні медіа також все частіше впливають на створення персонажів у відеоіграх. Тренди, популярні в моді, музиці чи інтернет-мемах, використовуються розробниками для того, щоб зробити персонажів більш актуальними та цікавими для сучасної аудиторії.

Наприклад, *Arx Legends* часто додає нові скіни та косметичні елементи, що відображають сучасні модні тренди або культурні феномени, створюючи зв'язок між ігровим світом і повсякденністю.

Висновки. Сучасна індустрія відеоігор зазнає значних змін, спрямованих на підвищення різноманітності, інклюзивності та інтерактивності. Розробники все більше зосереджуються на створенні персонажів, які відображають широкий спектр культур, соціальних груп та ідентичностей, що дозволяє гравцям знайти героїв, з якими вони можуть себе асоціювати. Це сприяє більшій залученості та емоційній глибині ігрового процесу та робить відеоігри більш інклюзивними, актуальними для гравців з усього світу та доводить, що відеоігри можуть стати потужним інструментом культурного впливу й соціального вираження.

Список використаних джерел:

1. Jordan Minor. (2023). *Video Game of the Year*. 256 p. [in English]
2. Luke Caspar Pearson and Sandra Youkhana. (2022). *Videogame Atlas : Mapping Interactive Worlds*. 288 p. [in English]
3. Jason Schreier. (2017). *Blood, Sweat, and Pixels. The Triumphant, Turbulent Stories Behind How Video Games are Made*. 275 p. [in English]

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕРІАЛИ VIII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«НАУКОВІ ТРЕНДИ
ПОСТІНДУСТРІАЛЬНОГО СУСПІЛЬСТВА»**

27 вересня 2024 року ♦ Суми, Україна

Українською та англійською мовами

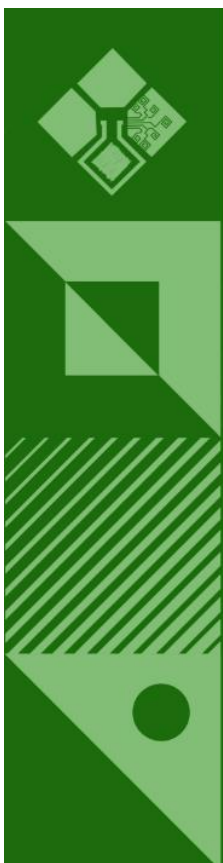
*Всі матеріали пройшли оглядове рецензування
Організаційний комітет не завжди поділяє позицію авторів
За точність викладеного матеріалу відповідальність несуть автори*

Підписано до друку 27.09.2024. Формат 70×100/16.
Папір офсетний. Гарнітура Cambria. Цифровий друк.
Умовно-друк. арк. 22,43. Замовлення № 24/009. Тираж: 50 примірників.
Віддруковано з готового оригінал-макету.

Контактна інформація організаційного комітету:

ГО «Міжнародний центр наукових досліджень»
21037, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 40, офіс 103
Телефони: +38 098 1948380; +38 098 1526044
E-mail: info@mcnd.org.ua

Видавець: ТОВ «УКРЛОГОС Груп».
21005, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 18, офіс 81. E-mail: info@ukrlogos.in.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 7860 від 22.06.2023.



СЕРТИФІКАТ

ПРО УЧАСТЬ У КОНФЕРЕНЦІЇ (З ПУБЛІКАЦІЄЮ)

ICSR № 24/2709-073



✓ 0,4 ECTS

Рекомендовано
Вченою Радою



Наукової установи
«Інститут науково-
технічної інтеграції
та співпраці»

Протокол № 55 від 26.09.2024

✓ Конференцію
зареєстровано

в Державній науковій
установі у сфері
управління Міністерства
освіти і науки «УкрІНТЕІ»

Повідомлення № 348 від 12.06.2024.

✓ Офіційний
видавець

Свідоцтво суб'єкта
видавничої справи:
ДК № 7860 від 22.06.2023.

www.mcnd.org.ua

Ноценко Назар Вячеславович

взяв(ла) участь у VIII Міжнародній науковій конференції

«**НАУКОВІ ТRENДИ
ПОСТІНДУСТРІАЛЬНОГО СУСПІЛЬСТВА**»

27 вересня 2024 року у м. Суми, Україна

та опублікував(ла) наукову роботу в збірці конференції

з ISBN 978-617-8440-14-5

DOI 10.36074/mcnd-27.09.2024



ВІЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ МЦНД
ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

СОТНИК СОЛОМІЯ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

З МАТЕРІАЛАМИ ІІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

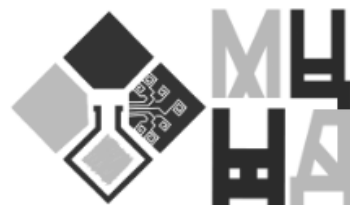
20 ВЕРЕСНЯ 2024 РІК

М. ОДЕСА, УКРАЇНА

**«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ РЕСУРС СЬОГОДЕННЯ:
НАУКОВІ ЗАДАЧІ, РОЗВИТОК ТА ЗАПИТАННЯ»**



ЗБІРНИК НАУКОВИХ
ПРАЦЬ З МАТЕРІАЛАМИ
III МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ РЕСУРС СЬОГОДЕННЯ: НАУКОВІ ЗАДАЧІ, РОЗВИТОК ТА ЗАПИТАННЯ

| 20 вересня 2024 рік
м. Одеса, Україна

Вінниця, Україна
«UKRLOGOS Group»
2024

УДК 082:001
I-57



Організація, від імені якої випущено видання:

ГО «Міжнародний центр наукових досліджень»

Номер запису організації в Єдиному реєстрі громадських об'єднань: 1499141.

Голова оргкомітету: Сотник С.Г.

Верстка: Бабич Ю.В.

Дизайн: Бондаренко І.В.

Рекомендовано до видання Вченою Радою Інституту науково-технічної інтеграції та співпраці. Протокол № 54 від 19.09.2024 року.



Конференцію зареєстровано Державною науковою установою у сфері управління Міністерства освіти і науки «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» в базі даних науково-технічних заходів України на поточний рік та бюлетені «План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні» (Посвідчення № 348 від 12.06.2024).

Збірник наукових праць з матеріалами конференції видано офіційно суб'єктом видавничої справи зі Свідоцтвом ДК № 7860 від 22.06.2023.

Матеріали конференції знаходяться у відкритому доступі на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

I-57 **Інтелектуальний ресурс сьогодення: наукові задачі, розвиток та запитання:** збірник наукових праць з матеріалами III Міжнародної наукової конференції, м. Одеса, 20 вересня, 2024 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп, 2024. — 322 с.

ISBN 978-617-8440-13-8

DOI 10.62731/mcnd-20.09.2024

Викладено матеріали учасників III Міжнародної наукової конференції «Інтелектуальний ресурс сьогодення: наукові задачі, розвиток та запитання», яка відбулася 20 вересня 2024 року у місті Одеса.

УДК 082:001

© Колектив учасників конференції, 2024

© ГО «Міжнародний центр наукових досліджень», 2024

ISBN 978-617-8440-13-8

© ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024

Інтелектуальний ресурс сьогодення: наукові задачі, розвиток та запитання

СТИЛІЗАЦІЯ ТА РЕАЛІСТИЧНА ГРАФІКА: ТРЕНДИ, МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ Нощенко Н. В.	310
МИХАЙЛО СТАРИЦЬКИЙ ТА ПЕРСОНАЛІЇ УКРАЇНСЬКОЇ ТЕТАРАЛЬНОЇ БІОГРАФІСТИКИ Цисельська О. В.	318

СТИЛІЗАЦІЯ ТА РЕАЛІСТИЧНА ГРАФІКА: ТРЕНДИ, МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ

Нощенко Назар В'ячеславович

здобувач вищої освіти факультету дизайну

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

Науковий керівник: Безугла Руслана Іванівна

ORCID ID: 0000-0003-1190-3646

д-р мист., завідувачка кафедри графічного дизайну

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

Анотація. У сучасній гейм-індустрії розробники використовують два основні підходи до візуального оформлення: стилізація та реалізм. Одним із вирішальних аспектів є текстурування та шейдинг. Окрім візуальних стилів, сучасні ігри дедалі частіше звертають увагу на різноманітність та репрезентацію, відображаючи широкий спектр людських досвідів та ідентичностей.

Стилізація та реалістична графіка — це два основні підходи до візуального оформлення в сучасній гейм-індустрії, і вони значною мірою впливають на те, як гравці сприймають персонажів. Обидва підходи активно використовуються для створення унікальних образів, які визначають атмосферу гри та залучають гравців.

Стилізація дозволяє розробникам виходити за межі реальності, створюючи персонажів із власним характером та особливим шармом. Стилiзовані ігри часто використовують спрощення форм, зміни пропорцій та навмисне підкреслення певних рис персонажів, роблячи їх більш виразними та легко впізнаваними. Це дає можливість створювати яскравих героїв, які залишаються в пам'яті гравців, навіть у насиченому візуальному просторі [1].

З іншого боку, реалістична графіка ставить за мету відтворення персонажів, максимально наближених до справжнього життя. Завдяки PBR-текстуруванню та детальній моделі поведінки персонажів, реалістичні ігри можуть занурити гравця в більш серйозний, емоційно насичений досвід. Це дозволяє створювати персонажів, які здаються живими і здатні викликати глибокий емоційний відгук. Кожен підхід має свої переваги, і вибір між стилізацією та реалістичністю часто залежить

від того, який тип зв'язку з персонажами розробники прагнуть встановити із гравцями.

Наприклад, у грі *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* використовується стилізована графіка, що нагадує акварельні малюнки, з яскравими кольорами та спрощеними формами. Це дозволяє гравцям зануритися в чарівний світ, який одночасно виглядає казково та захопливо.

Ще один приклад — *Fortnite*, де використовується яскрава, мультяшна стилізація. Вона не тільки робить гру візуально привабливою для широкої аудиторії, але й допомагає виділити її серед інших ігор жанру "battle royale". Цей стиль також дозволяє більш гнучко працювати з анімаціями та механікою персонажів, надаючи їм виразніші рухи та жести.

Реалістична графіка, з іншого боку, прагне до максимальної подібності з реальністю, відтворюючи всі деталі навколишнього середовища, текстур і освітлення. Цей підхід вимагає значних технічних ресурсів, але результатом стає вражаюча візуальна достовірність, яка дозволяє гравцям повністю зануритися в ігровий світ.

Один з найкращих прикладів реалістичної графіки — *Red Dead Redemption 2*. У цій грі увага до деталей вражає: від текстур шкіри персонажів до динамічних погодних умов і природної поведінки тварин.

Ще один приклад — *The Last of Us Part II*, де реалістична графіка підсилює емоційний вплив сюжету. Тут деталізація облич, міміки та жестів персонажів створює сильний драматичний ефект, завдяки якому гравці глибше переживають те що відбувається.

Порівняння стилізації та реалізму показує, що обидва підходи мають свої унікальні переваги. Стилiзація дозволяє створювати виразні образи, які можуть залишитися в пам'яті гравців завдяки своїй оригінальності та яскравості. Вона також надає більше свободи для творчих експериментів і дозволяє розробникам працювати з обмеженими ресурсами, адже стилізовані ігри можуть бути менш вимогливими до технічного оснащення. На рис. 1 продемонстровано наглядну різницю візуального оформлення ігор з використанням реалізму та стилізації.

У світі відеоігор основним критерієм визначення стилю візуальної складової часто стає текстурування та шейдинг (shading). Два основні підходи, що відрізняються за стилем і підходом в текстуруванні — це PBR

(Physically Based Rendering) і handpainted textures (ручне текстурування) [2].



Рис 1. Порівняння ігор “The Last of Us Part II” та “The Legend of Zelda: Breath of the Wild”

Ручне текстурування текстур дозволяє художникам створювати візуальні ефекти, які підкреслюють певну атмосферу або стиль гри. Наприклад, у грі World of Warcraft використовується саме такий підхід, що надає їй впізнаваного стилізованого вигляду, де текстури створюють враження, ніби вони намальовані пензлем. Це дозволяє грі залишатися актуальною протягом багатьох років, оскільки художній стиль, створений вручну, менш піддається впливу часу в порівнянні з фотореалістичними текстурами, які постійно покращуються і еволюціонують.

PBR - це система шейдерів, яка імітує поведінку світла на поверхні об'єктів так як це відбувається в реальному світі. Завдяки PBR, художники з текстурування можуть досягати високої реалістичності, забезпечуючи послідовність відображення текстур у різних умовах освітлення. Коли йдеться про фізику освітлення, існує два важливих типи взаємодії світла: дзеркальні відбиття та дифузні заломлення.

Дзеркальне відбиття виникає, коли світло відскакує від поверхні. Це той «блиск», який можна побачити, дивлячись на певні об'єкти, зазвичай металеві. Гладкість поверхні відіграє велику роль у вигляді та інтенсивності цього відбиття. Дифузні заломлення виникають, коли світло заломлюється в поверхню. Це світло відбивається всередині поверхні та або поглинається, або швидко заломлюється назад.

PBR враховує кілька інших факторів. Перший — це збереження енергії. Це означає, що загальна кількість світла, яке відбивається та заломлюється поверхнею, не може бути більшою за загальну кількість отриманого світла. Другий фактор — ефект Френеля. У найпростішій формі це означає, що кількість світла, яке відбивається, залежить від кута зору. Коли поверхні розглядаються під паралельними кутами, відбивна здатність наближається до 100% або досягає її, залежно від поверхні. Це призводить до того, що краї об'єктів стають світлішими.

PBR широко використовується, оскільки усуває багато здогадок, які раніше були частиною процесу створення реалістичних текстур, і в поєднанні з більш реалістичним освітленням досягти реалістичності стає набагато простіше, так як раніше художники вручну малювали карти текстур «на око», щоб досягти бажаного вигляду.

Ще однією чудовою перевагою PBR є те, що він точний за будь-яких умов освітлення. Набір текстур можна однаково добре використовувати як у яскравому засніженому середовищі, так і в темній печері, освітленій факелами.

Третя перевага полягає в тому, що PBR забезпечує послідовний робочий процес для різних художників. Часто буває важко зробити роботу різних художників узгодженою, оскільки у багатьох існують різні підходи та стилі мистецтва. Починаючи з матеріалів, заснованих на фізичних властивостях, закладається послідовна основа, яка забезпечує узгодженість роботи всіх художників із самого початку.

За визначенням стилізація не є реалізмом, але навіть із усім акцентом на реалізмі в PBR стилізацію також можна створювати. Навіть якщо текстури та моделі спрощені й стилізовані, вони можуть виглядати ще краще завдяки фізично точним матеріальним значенням і освітленню.

Для роботи з PBR текстурами широко використовується програмне забезпечення Substance, яке стало галузевим стандартом. Substance Designer використовується для створення та модифікації пресетів текстур, тоді як Substance Painter (рис.2) дозволяє користувачам наносити матеріали та малювати безпосередньо на моделі.

Розвиток технологій, зміна суспільних настроїв і еволюція індустрії відеоігор значно вплинули на сучасні підходи до створення персонажів, з акцентом на різноманітність і репрезентацію. Сьогодні розробники прагнуть створювати персонажів, які відображають різноманітність

суспільства, включаючи представників різних етнічних, культурних, гендерних і соціальних груп. Це відповідає на запит гравців, які хочуть бачити у відеоіграх персонажів, з якими вони можуть себе ототожнити [3].

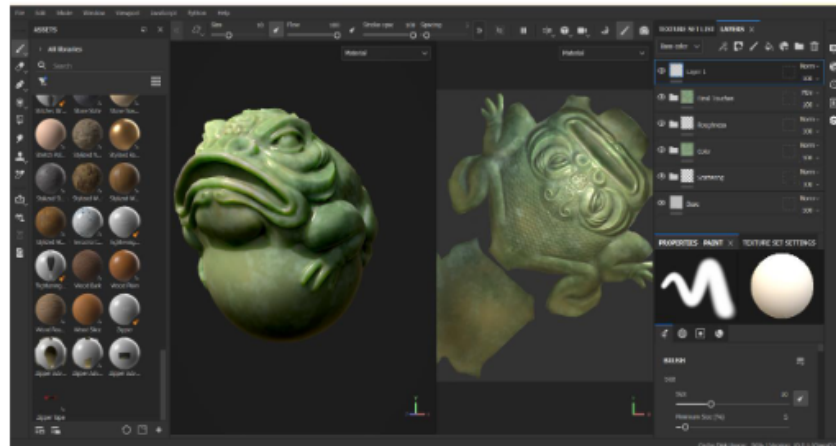


Рис. 2. Скріншот з програми Substance Painter

Розширення репрезентації етнічних і культурних груп у відеоіграх стало важливою частиною сучасного підходу до створення персонажів. Наприклад, гра *Assassin's Creed: Origins* демонструє героїв, що представляють культуру Стародавнього Єгипту, надаючи гравцям можливість зануритися в історію та культуру регіону. Це не тільки підвищує історичну автентичність гри, але й дозволяє більшій кількості гравців побачити себе у головних персонажах.

Інший приклад – *Ghost of Tsushima*, яка зосереджена на японській культурі та історії, зображаючи події XIII століття. Гра отримала схвальні відгуки за те, як вона інтегрує культурні аспекти у геймплей, зокрема, через характерні елементи культури, традиції та мову.

Важливим аспектом репрезентації є також підвищена увага до гендерної різноманітності. Жіночі персонажі стали більш активно представлятися не лише як додаткові герої, але й як головні протагоністи. Наприклад, Лара Крофт, героїня серії ігор *Tomb Raider*, була значно переосмислена у сучасних іграх, отримавши глибший характер і реалістичний образ, що відійшов від колишнього стереотипного зображення.

Ігри, такі як Horizon Zero Dawn і The Last of Us Part II, також відомі своїми сильними жіночими персонажами. У Horizon Zero Dawn головна героїня Елой постає не лише як вмілий воїн, але й як дослідниця, що протистоїть загрозам постапокаліптичного світу. У The Last of Us Part II, головною героїнею є Еллі, чия складна особистість і мотивація створюють глибокий і емоційно насичений сюжет.

Ще одним важливим трендом є персоналізація та кастомізація персонажів. Сучасні гравці очікують можливості налаштувати своїх героїв під власні вподобання, що включає зміну зовнішнього вигляду, вибір костюмів, зброї та навіть поведінкових характеристик. Це дозволяє гравцям створювати унікальні персонажі, які відображають їхню індивідуальність і стиль гри.

Сучасні відеоігри пропонують гравцям широкий спектр інструментів для кастомізації зовнішнього вигляду персонажів. Це може включати зміну зачіски, кольору волосся, форми обличчя, тіла та вибір різноманітних костюмів. Наприклад, гра Cyberpunk 2077 дозволяє гравцям створювати персонажа з нуля, вибираючи не лише зовнішні характеристики, але й такі деталі, як татуювання, пірсинг та навіть кібернетичні імплантати, що підкреслює футуристичний характер гри. Ця гра стала відомою завдяки своїй детальній системі кастомізації, яка дозволяє гравцям відтворити власні унікальні стилі у віртуальному світі.

Інший приклад – The Sims, де гравці можуть створювати і редагувати персонажів, надаючи їм різні риси обличчя, форму тіла, а також обирати одяг та аксесуари. Гра дозволяє створювати сім'ї, налаштувати інтер'єр будинків і навіть змінювати стиль життя персонажів, роблячи їх унікальними та відповідними до уподобань гравця.

Сучасні відеоігри все більше орієнтуються на нелінійність і інтерактивність, що відображається у розвитку персонажів. Розробники прагнуть створювати персонажів, чиї історії та розвиток можуть змінюватися в залежності від виборів, зроблених гравцем. Це додає іграм глибини і дозволяє гравцям відчувати наслідки своїх рішень.

Ігри типу The Witcher 3 або Mass Effect є відмінними прикладами, де вибори гравця впливають на розвиток персонажів, їхні взаємини та кінцеві події. Це дозволяє гравцям відчувати себе частиною історії, де їхні дії мають значення і впливають на хід подій.

З розвитком технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR), створення персонажів також зазнало змін. Віртуальна реальність дозволяє гравцям ще більше зануритися в ігровий світ, а створення персонажів у VR-середовищі потребує нових підходів до дизайну, з урахуванням перспективи першої особи та інтерактивності.

Ігри, такі як Half-Life: Alyx, показують, як VR може вплинути на створення персонажів, додаючи нові вимоги до їхньої анімації, реакцій та інтеракцій з гравцем. Персонажі у VR мають бути створені таким чином, щоб вони реагували на присутність гравця, створюючи відчуття реальної взаємодії.

Сучасна культура та соціальні медіа також впливають на створення персонажів у відеоіграх. Розробники все частіше враховують тренди, популярні у масовій культурі, такі як мода, музика, і навіть мему, при створенні своїх персонажів. Це допомагає зробити персонажів більш актуальними та цікавими для сучасних гравців.

Наприклад, такі ігри, як Fortnite, регулярно інтегрують елементи сучасної поп-культури, включаючи скіни, танці та інші елементи, які стають популярними у соціальних медіа. Це створює постійний зв'язок між ігровим світом та реальністю, що робить персонажів більш близькими та впізнаваними для гравців.

Висновки. У сучасній гейм-індустрії існують стилізований та реалістичний підходи візуального оформлення, і вибір між ними залежить від того, яке враження хочуть справити розробники на гравців. Стилізовані ігри, такі як Breath of the Wild і Fortnite, створюють легку, барвисту атмосферу, тоді як реалістичні проекти на кшталт Red Dead Redemption 2 та The Last of Us Part II пропонують більш серйозний і глибокий досвід. Одним із ключових факторів у виборі стилю є текстурування: PBR (Physically Based Rendering) дозволяє досягти фотореалізму, відтворюючи фізичні властивості матеріалів, тоді як handpainting надає художникам свободу створювати унікальні, стилізовані світи. Окрім візуального оформлення, сучасні ігри все частіше звертають увагу на різноманітність і репрезентацію, прагнучи відображати широкий спектр людських досвідів і ідентичностей. Це не лише розширює межі ігрового дизайну, але й робить ігри більш інклюзивними та релевантними для гравців з усього світу, демонструючи, що відеоігри здатні бути потужним інструментом культурного вираження та соціальної свідомості.

Список використаних джерел:

1. Alex Wiltshire and Duncan Harris. (2022). *Making Videogames: The Art of Creating Digital Worlds*. 256 p. [in English]
2. Alex Wiltshire and Duncan Harris. (2013). *Designing Games: A Guide to Engineering Experiences*. 414 p. [in English]
3. Judd Ruggill, Ken McAllister, Randy Nichols, Ryan Kaufman. (2016). *Inside the Video Game Industry: Game Developers Talk About the Business of Play*. 392 p. [in English]

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕРІАЛИ ІІІ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ РЕСУРС СЬОГОДЕННЯ:
НАУКОВІ ЗАДАЧІ, РОЗВИТОК ТА ЗАПИТАННЯ»**

20 вересня 2024 року ♦ Одеса, Україна

Українською та англійською мовами

*Всі матеріали пройшли оглядове рецензування
Організаційний комітет не завжди поділяє позицію авторів
За точність викладеного матеріалу відповідальність несуть автори*

Підписано до друку 20.09.2024. Формат 70×100/16.
Папір офсетний. Гарнітура Cambria. Цифровий друк.
Умовно-друк. арк. 26,16. Замовлення № 24/009. Тираж: 50 примірників.
Віддруковано з готового оригінал-макету.

Контактна інформація організаційного комітету:

ГО «Міжнародний центр наукових досліджень»
21037, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 40, офіс 103
Телефони: +38 098 1948380; +38 098 1526044
E-mail: info@mcnd.org.ua

Видавець: ТОВ «УКРЛОГОС Груп».
21005, Україна, м. Вінниця, вул. Зодчих, 18, офіс 81. E-mail: info@ukrlogos.in.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК № 7860 від 22.06.2023.



СЕРТИФІКАТ

ПРО УЧАСТЬ У КОНФЕРЕНЦІЇ (З ПУБЛІКАЦІЄЮ)

ICSR № 24/2009-062



✓ 0,4 ECTS

Рекомендовано
Вченою Радою



Наукової установи
«Інститут науково-
технічної інтеграції
та співпраці»
Протокол № 54 від 19.09.2024

✓ Конференцію
зареєстровано

в Державній науковій
установі у сфері
управління Міністерства
освіти і науки «УкрІНТЕІ»
Посвідчення № 348 від 12.06.2024.

✓ Офіційний
видавець

Свідоцтво суб'єкта
видавничої справи:
ДК № 7860 від 22.06.2023.

www.mcnd.org.ua

Ноценко Назар Вячеславович

взяв(ла) участь у III Міжнародній науковій конференції

«ТЕХНОЛОГІЇ, ІНСТРУМЕНТИ ТА СТРАТЕГІЇ
РЕАЛІЗАЦІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

20 вересня 2024 року у м. Одеса, Україна

та опублікував(ла) наукову роботу в збірці конференції

з ISBN 978-617-8440-13-8

DOI 10.36074/mcnd-20.09.2024



ВІЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ МЦНД
ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
СОТНИК СОЛОМІЯ





Скріншот з програми ZBrush



Clay render персонажа Пола Атріда



фінальний 3д рендер персонажа Пола Атріда