

Міністерство культури та інформаційної політики України
Харківська Державна академія дизайну і мистецтв

Факультет «Образотворче мистецтво»
Кафедра монументального живопису

**ВІРТУАЛЬНИЙ ПРОСТІР ХАРКІВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АКАДЕМІЇ
ДИЗАЙНУ І МИСТЕЦТВ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ SPOKE**

Магістерська робота

Виконала магістрантка

Другого рівня вищої освіти
спеціальності 023 «Образотворче мистецтво,
декоративне мистецтво, реставрація»
галузі знань 02 «Культура і мистецтво»
спеціалізації «Сучасні візуальні практики»
стаціонарної форми навчання

Назаренко Яна Володимирівна



Науковий керівник _____ Професор Носенков В. М.

Консультант

Завідувач кафедри

монументального живопису _____ Котляр Є. О.



Рецензент

Заслужений художник України _____ Єрофеева О.Ю.



Харків 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. КОНЦЕПЦІЯ ВІРТУАЛЬНОГО ПРОСТОРУ ХАРКІВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АКАДЕМІЇ ДИЗАЙНУ І МИСТЕЦТВ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ SPOKE	5
1.1. Обґрунтування вибору теми роботи.....	5
1.2. Авторська концепція віртуального простору	6
<i>Висновки до першого розділу</i>	<i>7</i>
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ХУДОЖНІХ АНАЛОГІВ	8
2.1. Огляд аналогів за темою роботи.....	8
2.2. Віртуальний тур музею Ватикану, м. Ватикан	11
2.3 Віртуальний тур Музею природознавства, м. Лондон, Англія	13
2.4. Віртуальний простір університету Dokuz Eylul м. Ізмир, Туреччина.....	13
2.5. Специфіка створення віртуальних реальностей	14
<i>Висновки до другого розділу.....</i>	<i>17</i>
РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО ЗАДУМУ	19
3.1. Особливості композиційного рішення.....	19
3.2. Образотворчі засоби вираження	20
3.3. Техніка виконання	21
<i>Висновки до третього розділу</i>	<i>23</i>
ВИСНОВКИ	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	29
ДОДАТКИ	32
Додаток А. Список ілюстрацій	32
Додаток Б. Альбом ілюстрацій	33

ВСТУП

Важливою проблематикою сьогодення є збереження живої комунікації між викладачами та студентами Харківської державної академії дизайну та мистецтв, в контексті сьогодення. ХДАДМ відкрила свої двері для здобувачів освіти у 1921 році, і виховала покоління талановитих митців України і світу. Робота в майстернях, безпосереднє спілкування з викладачами є невід'ємною складовою навчального процесу в художньому навчальному закладі, але, спочатку через карантинні обмеження, а потім через воєнні дії і небезпеку ракетних обстрілів студенти і викладачі були змушені покинути стіни академії і перейти на дистанційну форму навчання.

Створення віртуального простору ХАДМ відповідає сучасним запитам суспільства. VR отримала широку популярність завдяки її багатофункціональності. Такі простори можуть використовуватися для багатьох цілей, основні з яких це: проведення віртуальних виставок, презентацій, інтерактивних заходів, ігрових активностей. Головна перевага віртуальних просторів на платформі Spoke це їх доступність і простота використання – увійти до простору можна через сторінку браузера з персонального компю`теру, або навіть мобільного телефону. Це дає змогу користувачам з будь-якої точки світу потрапити у віртуальні стіни ХДАДМ.

Актуальність дипломної роботи полягає у її важливості для академської спільноти з ряду причин. Віртуальний простір може стати майданчиком для збереження та відображення культурної спадщини академії, її традицій, ідентичності та досягнень. Це важливо як для самої спільноти ХДАДМ, так і для зовнішнього світу. Впровадження віртуального простору може сприяти підвищенню рейтингу академії, зростанню привабливості для абітурієнтів та партнерів, що сприятиме залученню талановитих студентів та розвитку нових партнерських відносин.

Створення віртуального простору є принципово новим кроком для кафедри Монументального живопису. Ця робота також відкриває нові

горизонти розвитку для студентів ХДАДМ – можливість презентації власних робіт не тільки за допомогою макетів та пласких перспектив, а і інтерактивних віртуальних просторі, що активно використовується в архітектурі та дизайні. Дипломна робота виступає як новаторський інструмент, спрямований на покращення комунікації в академському середовищі, забезпечення доступу до знань та мистецьких наробок, технологічний розвиток та підвищення конкурентоспроможності академії.

Метою дипломної роботи є художнє відтворення двох поверхів та двох майстерень Харківської державної академії дизайну і мистецтв за допомогою тривимірного моделювання та платформи для створення і розміщення імерсійних реальностей Spoke.

Завдання дипломної роботи полягають у наступному:

1. Обґрунтувати вибір теми.
2. Розробити авторську концепцію.
3. Проаналізувати художні аналоги за темою роботи.
4. Розробити художній образ віртуального простору.
5. Здійснити вибір образотворчих засобів реалізації творчого задуму.
5. Визначити принципи створення і реалізації простору.
6. Створити віртуальний простір Харківської державної академії дизайну і мистецтв на базі платформи Spoke.

Структура роботи. Робота складається з вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку літератури, додатків: списку ілюстрацій та альбому ілюстрацій.

РОЗДІЛ 1

КОНЦЕПЦІЯ ХУДОЖНЬОГО ТВОРУ «ВІРТУАЛЬНИЙ ПРОСТІР ХАРКІВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АКАДЕМІЇ ДИЗАЙНУ І МИСТЕЦТВ НА БАЗІ ПЛАТФОРМИ SPOKE»

1.1. Обґрунтування вибору теми роботи.

Харківська державна академія дизайну і мистецтв сягає своїм корінням середини XVIII століття. 1869 року в Харкові, на все зростаючу потребу у професійних художниках, відкрилась школа малювання М. Раєвської-Іванової як окремий спеціалізований навчальний заклад. У ньому розвивався, зокрема, й художньо-промисловий нахил, що згодом дав поштовх до створення на цьому ґрунті вищої дизайнерської освіти Харкова.

1896 року ця приватна школа була перетворена на міську художню школу, а в 1912 році на її базі відбулося відкриття художнього училища.

У вересні ж 1921 року на базі училища був відкритий художній технікум на правах уже вищого навчального закладу. Типовий для художніх шкіл 1920-х років потяг до новаторства у Харківському художньому технікумі поєднувався з прагненням зберегти кращі традиції реалістичного мистецтва.

За більше ніж сто років академії виховала декілька поколінь талановитих митців, що прославили Харків і Україну.

За роки роботи самоврядування академії притерпіло чимало змін, але починаючи з 2020 р., з початком епідемії ковіду і введенням карантинних обмежень, а потім повномасштабного вторгнення – загрози воєнних дій і ракетних обстрілів студенти та працівники академії були змушені покинути стіни альма-матер і перейти на дистанційну форму навчання [19]. Це значно вплинуло на якість комунікації і постало питання: як проводити заняття із найменшими втратами? Відповіддю стало проведення лекцій у форматі відео-конференцій та листування. Проте багато студентів і викладачів

відчувають брак живого спілкування. Дистанційне навчання має свої плюси, але ми пам'ятаємо і сумуємо за атмосферою праці в майстернях, сесіями і переглядами в аудиторіях академії.

Вище перераховані обставини наводять на думку, що для академської спільноти дуже актуальною і важливою стала б можливість потрапити до стін академії, фізично перебуваючи у будь-якій точці світу.

1.2. Авторська концепція віртуального простору.

Віртуальний простір (далі VR) являє собою імерсійну реальність, де опиняється користувач [3]. Він може вільно переміщатися по доступному простору. Проект можна редагувати творцем в будь який час – додавати і рухати предмети в ньому, розміщувати відповідний контент. Тому він є зручним інструментом, який надає готову площину для реалізації виставок і проведення заходів у майбутньому [4].

VR вміщує в себе лоббі, два поверхи, та дві майстерні по яким користувач може вільно переміщуватися за допомогою посилань, які моментально перенесуть вас у потрібну кімнату. У процесі розробки простору було вирішено дотримуватися оригінальної атмосфери закладу, доповнюючи його деталями, для підкреслення візуального сторітеллінгу приміщення.

Для практичного виконання задуму було обрано технології тривимірного моделювання, скульптури і фотограмметрії, а також платформу для розміщення віртуальних реальностей Spoke, які пропонують виконавцю низку переваг та дозволяє створювати реалістичні цифрові моделі, та розміщувати оточення, яке було б доступно широкому загалу користувачів, незалежно від потужностей їх технічних засобів .

Мета графічного твору – уможливити відвідання ХДАДМ для користувачів з будь-якої точки світу. А також створити ресурс, який дасть можливість у подальшому проводити виставки і заходи, що потенційно може сприяти підвищенню рейтингу академії, зростанню її привабливості для абітурієнтів та партнерів [21].

Розробляючи концепцію графічної простору, необхідно звернути увагу на стиль, точність відтворення, його наповнення. Візуальний сторітеллінг – дуже важлива частина роботи у процесі створення будь якого простору. Слід приділити велику увагу деталям. Важливо щоб імерсійна реальність не лише сухо вказувала про призначення приміщення, а й розкривала його характер: настрій його «мешканців», їх характер та інтереси [9].

Проблемою є фокус на оптимізації ресурсів. Для відтворення VR пристрої використовують ресурс відео-пам'яті, від якого залежить швидкість та плавність роботи платформи Spoke. Для того, щоб зробити простір максимально доступним для всіх користувачів важливо правильно розставити пріоритети того – що саме має бути розміщено у просторі, що є найбільш важливим для сторітеллінгу, а також приділити увагу технічній роботі з оптимізації контенту.

Основною метою у створенні простору є відтворення атмосфери зимового вечора у стінах першого корпусу.

Простір включає лоббі, коридор першого поверху коридор другого поверху, та дві майстерні другого поверху.

Висновки до першого розділу

Для здійснення задуму відтворення простору Харківської державної академії дизайну і мистецтв, була розроблена концепція, яка дозволяє всім бажаючим відвідати віртуальні стіни закладу. Важливим елементом виконання роботи є теорія візуального сторітеллінгу, за допомогою якої розкривається характер ВИШу, також важливу роль грає робота з освітленням.

Робота відповідає на запити сучасності і відкриває нові горизонти для розвитку і дослідження технології створення та презентації робіт за допомогою віртуальних реальностей в контексті навчання в ХДАДМ. Дипломна робота є новаторським інструментом, спрямованим на покращення комунікації в академському середовищі, та технологічного розвитку і підвищення конкурентоспроможності академії.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ХУДОЖНІХ АНАЛОГІВ

2.1. Огляд аналогів за темою роботи.

Перші спроби створення віртуальної реальності починається з давніх часів, ще до винаходу комп'ютера. Справжній прорив почався у XX столітті. Перші віртуальні світи та імерсивні середовища були пов'язані з винаходами, такими як стереоскопи та панорамні картини [7].

У 1960-х роках віртуальна реальність (VR) отримала свої перші наукові основи завдяки винаходам таких приладів, як "Сенсорама". Протягом наступних десятиліть вчені та інженери почали активно розвивати цю технологію, шукаючи способи створення більш широких імерсивних досвідів [6].

У 1990-2000 рр. компанії, такі як SEGA та Nintendo, спробували впровадити VR в ігрову індустрію, але це були лише початкові кроки. З появою компаній, таких як Oculus, HTC та Sony, у 2010-х роках віртуальна реальність отримала значний розквіт. З'явилися шоломи віртуальної реальності, які забезпечують імерсивний досвід, використовуючи реалістичну візуалізацію та відтворення звуку.

Сьогодні VR використовується не лише в мистецтві та ігровій сфері, але й у медицині, освіті, виробництві та інших галузях, демонструючи великий потенціал.

Існує чимало програм для створення таких віртуальних реальностей та імерсивних світів, які варіюються за своїми можливостями, складністю та спрямованістю на конкретні завдання.

Найпопулярніші з них, це:

- *Unity*: Це один з найпопулярніших інструментів для створення ігор та віртуальних середовищ. Unity має потужний набір інструментів для розробки 2D та 3D ігор, включаючи можливості для розробки віртуальної реальності (VR).
- *Unreal Engine*: Інша популярна платформа для розробки ігор та віртуальних середовищ. Unreal Engine пропонує величезний функціонал, включаючи графічний движок, візуальний редактор та підтримку VR.
- *Amazon Sumerian*: Це веб-платформа для створення віртуальних та розширеної реальності (AR) безпосередньо в браузері. Вона дозволяє розробникам створювати 3D-сцени, використовуючи простий у використанні інтерфейс.
- *Roblox Studio*: Ця платформа орієнтована на створення власних ігор та віртуальних світів. Вона пропонує набір інструментів, що спрощує процес розробки, особливо для початківців.
- *SketchUp*: Це програмне забезпечення для створення 3D-моделей, яке застосовується не тільки в архітектурі, але і для створення віртуальних світів та об'єктів.
- *Blender*: Це безкоштовний відкритий програмний продукт для 3D-моделювання та анімації. Він має широкі можливості, що дозволяють створювати складні 3D-сцени для віртуальних світів.
- *Mozilla Hubs* - це безкоштовна онлайн-платформа для створення віртуальних просторів і спілкування в них у режимі реального часу. *Spoke* - це інструмент, що належить Mozilla Hubs, і призначений для створення власних 3D-моделей та об'єктів, які можна інтегрувати в ці віртуальні простори.

Spoke пропонує простий у використанні інтерфейс, який дозволяє користувачам створювати та налаштовувати 3D-об'єкти без необхідності володіння глибокими знаннями у програмуванні чи моделюванні. Він

включає набір інструментів для створення об'єктів, текстур та сцен для подальшого використання у віртуальних просторах.

Mozilla Hubs надає можливість користувачам спілкуватися, взаємодіяти та ділитися контентом у віртуальних просторах. За допомогою віртуальних "кімнат" можна запрошувати інших користувачів, спілкуватися з ними у реальному часі, переглядати спільно вміщений контент (такий як фотографії, відео, веб-сторінки) та спільно працювати над проектами.

Оскільки Mozilla Hubs і Spoke розроблені як відкриті та безкоштовні інструменти, вони забезпечують можливість створювати віртуальні простори та об'єкти, а також спілкуватися в них, не потребуючи великого технічного досвіду чи складних налаштувань.

Використання віртуальної реальності в мистецтві відкриває широкі можливості для творення унікальних іммерсивних досвідів для глядачів та художників. Ось декілька способів, які використовуються в VR у сфері мистецтва:

- *Створення іммерсивних мистецьких просторів:* Художники використовують VR для створення власних іммерсивних уявних світів, які глядачі можуть досліджувати. Це може бути абстрактна арт-інсталяція, 360-градусний мистецький ландшафт або інтерактивний мистецький проект, де глядачі можуть взаємодіяти з елементами творіння.
- *Виставки та музеї віртуальної реальності:* Використання VR дозволяє створювати віртуальні музеї та виставки, де люди можуть відвідати і дослідити колекції мистецтва чи творчі простори, не виходячи зі зручності своїх домів.
- *Інтерактивні мистецькі дослідження:* VR дозволяє глядачам взаємодіяти з мистецтвом, не обмежуючись тільки спостереженням.

Вони можуть стати активними учасниками творчого процесу, змінюючи або взаємодіючи з елементами мистецтва.

- *Мультимедійні мистецькі досвіди:* VR дозволяє поєднувати мистецтво з іншими мультимедійними елементами, такими як звук, анімація та сенсорні відчуття, що розширює можливості виразності мистецтва.
- *Творча співпраця та спільні проекти:* VR також створює можливості для художників співпрацювати у віртуальному просторі, де вони можуть об'єднувати свої таланти для створення спільних мистецьких проектів.

Використання віртуальної реальності в мистецтві дозволяє створювати нові, захоплюючі інтерактивні досвіди для глядачів, розширюючи можливості художників та надаючи можливість зануритися у світ мистецтва з абсолютно новим поглядом.

В якості аналогів було проаналізовано відомі приклади віртуальних просторів.

2.2. Віртуальний тур музею Ватикану, м. Ватикан, Італія.

Віртуальні тури Ватиканського музею є захоплюючою нагодою побачити і дослідити найцінніші колекції мистецтв, які знаходяться у Ватикані, не залишаючи дому. Ці тури дозволяють гостям поринути у світ культури та історії за допомогою віртуальної реальності.

В ході віртуальних турів Ватиканський музей відкривається можливість розглянути безліч шедеврів, серед яких фрески Мікеланджело в Сикстинській капелі, твори Рафаеля, полотна Тіціана та інших видатних художників. Гості можуть докладно вивчити кожную картину, дослідити архітектурні особливості музею та дізнатися про історію кожного виставленого твору.

Розробка віртуального туру дозволяє відвідувачам отримати 360-градусний огляд окремих залів та експонатів, забезпечуючи можливість розглянути їх з різних ракурсів та вивчити деталі без обмежень у часі.

Віртуальні тури Ватиканського музею є важливим інструментом, який робить культурну спадщину доступною для всіх, незалежно від їхнього місця проживання або обмежень. Це стимулює людей до вивчення та цінності мистецтва та історії, які зберігаються в цьому унікальному музеї, відкриваючи шлях до нових знань та вражень.

Для створення віртуальних турів Ватиканського музею застосовувалися спеціальні технології та програмне забезпечення, що дозволяють створити віртуальну реальність [11].

Для створення простору були використані спеціальні камери, які знімали високоякісні зображення у кожному куточку кожного приміщення музею. Потім зняті фотографії та відео оброблялися спеціалізованим програмним забезпеченням, яке поєднувало їх у віртуальну 360-градусну модель кожного залу та експонату [15].

Для створення ефекту присутності в музеї використовувалися також аудіо та відео ефекти, роблячи проходження туру більш реалістичним для глядача. Це дозволяло відвідувачам почуватися так, ніби вони особисто перебувають у музеї, вивчаючи його зали та експозиції.

Куратори музею співпрацювали з командами фахівців у галузі технологій віртуальної реальності та музейних досліджень для створення детальних віртуальних турів. Їхні знання про історію, мистецтво та архітектуру допомагали врахувати важливість та значення кожного експонату, який потрапляв у віртуальний тур.

Завдяки цим технологіям та співпраці команд експертів віртуальні тури Ватиканського музею стали доступними для широкої аудиторії, дозволяючи людям з різних куточків світу насолоджуватися мистецтвом та культурною спадщиною Ватикану, незалежно від їхнього розташування.

2.3. Віртуальний тур Музею природознавства, Лондон, Англія.

Віртуальний музей природознавства в Лондоні, відомий як Natural History Museum, надає можливість поринути у світ природи та дізнатися про різноманітність її форм та явищ, не виходячи з дому.

Цей музей є одним з провідних центрів науки та досліджень у галузі природної історії. Віртуальні екскурсії та онлайн-ресурси дозволяють глядачам познайомитися з різноманітністю експонатів, представлених у музеї, починаючи від величезного скелета динозавра до унікальних мінералів та зразків природи.

Через віртуальні тури та онлайн-виставки відвідувачі мають можливість вивчити дивовижні колекції, які охоплюють широкі теми, такі як біологія, палеонтологія, мінералогія, зоологія та багато іншого. Музей активно використовує сучасні технології для створення інтерактивних та пізнавальних онлайн-програм, що дозволяють гостям музею насолодитися дослідженням та навчанням у віртуальному середовищі.

Ці онлайн-ресурси Natural History Museum в Лондоні дозволяють відвідувачам розширити свої знання про дивовижний світ природи, надаючи унікальну можливість поринути у великий і захоплюючий світ природної історії, не виходячи з дому.

Із технічної сторони віртуальний тур був створений сумісно з компанією Google, за тим же принципом, що і в попередньому прикладі. За допомогою використання спеціальних камер, були відзняті високоякісні зображення, які у подальшому оброблялися спеціалізованим програмним забезпеченням, яке поєднувало їх у віртуальну 360-градусну модель кожного залу та експонату.

2.4. Віртуальний простір університету Dokuz Eylul м. Ізмир, Туреччина.

Університет Dokuz Eylul є важливим академічним центром в Туреччині, що пропонує високоякісну освіту та сприяє розвитку різних сфер знань та досліджень. Він має різноманітні факультети, школи та інститути, що

пропонують широкий спектр програм у різних галузях, таких як медицина, інженерія, гуманітарні науки, мистецтво, соціальні науки та бізнес [14].

Dokuz Eylül славиться своєю академічною експертизою, дослідницькими можливостями та інноваційним підходом до освіти. Він активно співпрацює з міжнародними університетами та організаціями, що сприяє обміну студентів та викладачів, а також спільним дослідницьким проектам.

Віртуальний простір університету Dokuz Eylül відтворює екстер'єр та інтер'єр кампусів університету [20]. Це потужний інструмент для привернення уваги студентів. Вона дозволяє потенційним абітурієнтам відчувати атмосферу університету, оглянути кампуси, відвідати лабораторії, навіть якщо вони знаходяться в іншому куточку світу. Це допомагає у зменшенні витрат на організацію фізичних турів для потенційних студентів або навчальних сесій, що вимагають дорогого обладнання, забезпечує можливість доступу до таких можливостей без значних витрат.

VR створює інтерактивні навчальні середовища, де студенти можуть взаємодіяти з матеріалами, моделями та даними в цікавий та залучний спосіб. Це може поліпшити розуміння складних концепцій та сприяти кращому засвоєнню навчального матеріалу.

За технічною складовою віртуальний світ був створений за тим же принципом, що і попередні приклади, але в даному випадку присутній ще і екстер'єр, що робить простір більш відкритим і зручнішим для орієнтування.

2.6. Специфіка створення віртуальних реальностей.

Віртуальна реальність (англ. virtual reality, VR) — різновид реальності в формі тотожності матеріального й ідеального, що створюється та існує завдяки іншій реальності. У вузькому розумінні — ілюзія дійсності, створювана за допомогою комп'ютерних систем, які забезпечують зорові, звукові та інші відчуття.

Поняття віртуальної реальності походить від «віртуальність», що початково позначало в схоластиці зв'язок між реальностями, що належать до різних рівнів, переважно між реальністю божественною і земною. У другій половині XX століття під віртуальністю стали розуміти можливе, потенційне, уможлядне. З 1980-х поширився термін «віртуальна реальність» для позначення комп'ютерних систем, що дають користувачеві інтерактивне стереоскопічне зображення. Зрештою його головним значенням стала імітація дійсності з допомогою комп'ютера і різних пристроїв, що діють на органи чуття.

Існують різні підходи до розуміння віртуальної реальності. Різні дослідники описують її як справжнє буття, небуття, неповне буття [1]. Н. А. Носов визначав такі характеристики віртуальної реальності, що вважаються в сучасних дослідженнях основними:

- Породженість — віртуальна реальність створюється активністю іншої реальності, зовнішньої щодо неї (константної);
- Актуальність — віртуальна реальність існує тільки «тут і тепер», поки активна константна реальність;
- Автономність — у віртуальній реальності свій час, простір і закони існування, що можуть бути відмінними від таких у константній реальності;
- Інтерактивність — віртуальна реальність може взаємодіяти з іншими реальностями, в тому числі і з тією, що її створює [12].

Сфери використання віртуальної реальності

- Навчання — моделювання складної чи небезпечної діяльності, наприклад, керування транспортом, хірургічних операцій.
- Мистецтво — віртуальна реальність має великий потенціал в сфері мистецтва завдяки можливості зображати твори без їх фізичної присутності [22].

- Створення імерсивних виставок: VR може допомогти художникам та кураторам створити виставки з залученням одночасно як константної реальності, так і віртуальної. Це створює нові можливості для експериментування з візуальними технологіями та покращення візуального досвіду глядачів [8].
- Наука — візуалізація внутрішньої будови об'єктів, молекулярних і атомних структур. Зокрема в медицині віртуальна реальність забезпечує дистанційне і точне керування інструментами [23].
- Дизайн — побудова й редагування тривимірних моделей механізмів, споруд тощо; симуляція та дослідження різних впливів на них.
- Розваги — віртуальні тури, екскурсії, відеоігри з ефектом занурення в ігровий світ [5].
- Військова сфера — тренування пілотів, водіїв, операторів, підрозділів з імітацією збройних сутичок тощо (наприклад, симулятор Virtual Battlespace), відтворення історичних бойових ситуацій [10].
- Медицина — в цій галузі VR найбільше застосовується для навчання лікарів, особливо хірургів, але можливе використання і для діагностики й лікування хвороб і розладів. Так, у Китаї віртуальну реальність використовують для лікування наркозалежних. Людям показують реалістичні сцени вживання наркотиків та їхні наслідки. Окрім того, VR-окуляри використовують для діагностики психічних розладів.

Створення віртуальної реальності - це складний процес, що вимагає ряду кроків та спеціалізованих знань у різних галузях, таких як програмування, графіка, анімація, дизайн та апаратне забезпечення [18]. Ось загальний огляд кроків, які можуть бути виконані під час створення віртуальної реальності:

Визначення мети та цілей: Розуміння, для чого саме ви створюєте віртуальну реальність, допоможе вам скерувати увагу на певні аспекти. Наприклад, це може бути навчальний модуль, віртуальний тур, ігрова платформа тощо.

Розробка концепції: Створення концепції полягає в тому, щоб сформулювати загальну ідею та визначити, які саме елементи та функції повинні бути включені у ваш проект віртуальної реальності.

Створення вмісту: Це включає в себе розробку 3D-моделей, текстур, анімацій, аудіо та відео, які будуть використовуватися у віртуальному середовищі.

Вибір платформи та інструментів розробки: Існує багато різних програмних та апаратних платформ для розробки віртуальної реальності, таких як Unity, Unreal Engine, Blender, Oculus Rift, HTC Vive тощо. Вибір залежить від ваших потреб та знань.

Програмування та розробка: Програмування віртуальних середовищ включає розробку логіки, управління взаємодією користувача, фізики об'єктів у віртуальному світі тощо.

Тестування та відлагодження: Після створення віртуальної реальності необхідно провести тестування для перевірки функціональності, взаємодії та коректності роботи. Відлагодження допоможе виправити помилки та покращити якість віртуального середовища.

Впровадження та розповсюдження: Після успішного завершення тестування віртуальна реальність може бути впроваджена та поширена серед користувачів, чи то через магазини додатків, веб-сайти чи спеціальні платформи.

Висновки до другого розділу

Використання віртуальної реальності (VR) в мистецтві відкриває безліч можливостей і трансформує способи, якими ми сприймаємо, створюємо та взаємодіємо з творами мистецтва. Ось деякі ключові моменти, що вказують на важливість VR в сучасному мистецтві:

- *Іммерсивність і взаємодія:* VR дозволяє глядачам поглибитися в мистецьку реальність, створюючи абсолютно новий рівень іммерсії. Це не просто перегляд картини або скульптури – це взаємодія зі створеним світом, можливість досліджувати його, змінювати чи взаємодіяти з елементами.
- *Нові творчі підходи:* Для художників VR відкриває нові можливості для творчості. Це не лише інструмент для створення мистецтва, але й нова мова, де можна експериментувати з формою, простором, звуком і взаємодією.
- *Доступність:* VR може розширювати досяжність мистецтва, забезпечуючи можливість перегляду та взаємодії з творами мистецтва людям з будь-якої точки світу без фізичного відвідування галерей чи музеїв.
- *Нові формати мистецтва:* VR відкриває двері для нових форматів мистецтва, таких як віртуальні інсталяції, віртуальні перформанси, мистецтво відоме як "VR-живопис" та "VR-скульптура", де художники можуть творити в 3D просторі.
- *Навчальний потенціал:* Використання VR у мистецтві може стати потужним інструментом для освіти та навчання. Віртуальні мистецькі експедиції можуть допомагати студентам краще розуміти мистецтво через іммерсивний досвід.

Використання віртуальної реальності у навчальних закладах є граною опцією, оскільки це дозволяє створити іммерсивні, доступні та інтерактивні досвіди для відвідувачів. У музеях, VR забезпечує можливість досліджувати мистецькі колекції та експозиції, надаючи відчуття присутності в середовищі. Крім того, віртуальна реальність розширює можливість навчального процесу, дозволяючи студентам іммерсивно вивчати нові матеріали та досліджувати різні аспекти навчальної програми.

РОЗДІЛ 3

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО ЗАДУМУ

3.1. Особливості композиційного рішення.

На першому етапі розробки концепція являла собою серію ілюстративного матеріалу, який складався з композиційних пошуків на малому форматі. Первісні замальовки було виконано графітним олівцем і кульковою ручкою.

Відповідно до першої концепції, простір мав бути одним цілим об'єктом.

На другому етапі розробки, за для оптимізації ресурсів, було прийнято рішення поділити простір на окремі проєкти, сполучені між собою клікабельним посиланням, за допомогою яких користувач матиме змогу переміщатися по кімнатах.

На першому етапі створення простору були досліджені фото і відео-матеріали з офіційного сайту академії та відкритих ресурсів для збору референсів. В першу чергу було розроблено лоббі – приміщення, де опиняється користувач на початку. Невід'ємною частиною роботи над простором є увага до деталей.

Основну частину дипломної роботи складають проєкти першого та другого поверху. Перший поверх академії наповнений авторськими скульптурами, мозаїками та вітражами, проте його характер більш строгий. Другий поверх має класичні скульптури, але його простір наповнений дрібничками, що наповнюють простір життям – мольберти, особисті речі студентів, студентські роботи. Такі елементи дають велику свободу для розвитку візуального сторітеллінгу.

Користувачі мають змогу відвідати дві майстерні академії: №27 та №28.

В майстерні №27 розташована експозиція робіт студентів кафедри монументального мистецтва «Щастя в квадраті»

Найбільше історія розкривається в стінах центральної майстерні – аудиторії №28. Там на відвідувача очікує модель і робоче місце художника. На

цьому етапі дуже важливо було залишити основні елементи візуальної розповіді, адже ресурси рушія виявилися дуже обмеженими, і від багатьох елементів довелося відмовитися.

3.2. Образотворчі засоби вираження.

При створенні простору основною задачею було достовірно передати атмосферу стін ХДАДМ. Пропорції форм, їх масштаби, характерний контраст наповнення.

Основну роль в роботі відіграють засоби візуального сторітеллінгу. У візуальному сторітеллінгу в мистецтві використовуються різноманітні техніки та медіа для розповіді історій або вираження концепцій [26]. Ось деякі з найпоширеніших засобів, які застосовуються в цьому контексті:

- *Живопис та малюнок*: Використання кольорів, форм, текстур та композицій для передачі ідей та емоцій через полотно чи папір.
- *Фотографія*: Зафіксовані моменти часу або композиції, які передають повідомлення або спонукають до роздумів.
- *Скульптура та візуальні інсталяції*: Фізичні форми та структури, що створюють об'ємні образи, які можуть розповідати історії або відображати ідеї.
- *Графічний дизайн*: Використання графічних елементів, таких як типографіка, форми, кольори та обробка зображень для передачі повідомлень.
- *Відео- та анімаційне мистецтво*: Використання рухомих зображень та анімації для створення динамічних історій або виразів ідей [25].
- *Мультимедійні проекти*: Поєднання різних медіа форматів для створення комплексних та багатошарових історій або вражень.
- *Інтерактивність*: Використання технологій, які дозволяють глядачам взаємодіяти з мистецькими творами або впливати на них.

Важливою складовою простору є світлове наповнення: його теплота, яскравість, висота горизонту. Також, деталь, яка надає простору живості це використання фонового шуму приміщення. Приглушений шум розмов та кроків додають реалістичності іммерсійному простору.

Окрім скульптур, та основних об'єктів і просторі фігурують також побічні деталі, що розкривають дрібнички повсякденного життя студентів. Це розставлені мольберти та особисті речі. За допомогою маленьких деталей, таких як сліди від фарби, папірці, начерки, простір набуває більшого емоційного забарвлення.

3.3. Техніка виконання.

Під час створення проєкту віртуальної реальності основними художніми засобами передачі художньої виразності були техніки тривимірного моделювання і скульптури. Вони представляють собою дві різні методики створення об'ємних об'єктів.

Тривимірне моделювання - це процес створення тривимірних об'єктів за допомогою спеціалізованих програм. Цей підхід дозволяє створювати об'єкти за допомогою точок, ліній і поверхонь у віртуальному просторі. Моделювання може бути виконане за допомогою математичних алгоритмів (наприклад, ручного створення полігонів) [24].

З іншого боку, скульптура в цифровій графіці відтворює традиційний процес скульптури в реальному житті, де художник працює з віртуальним "глиняним" матеріалом, створюючи об'ємні форми за допомогою цифрових інструментів, таких як пензлі, кисті і різноманітні текстурні ефекти. Скульптинг дозволяє художнику більш вільно маніпулювати формою та створювати складніші текстурні деталі, роблячи процес більш інтуїтивним і органічним.

Основна відмінність між тривимірним моделюванням і скульптуванням полягає в підході до створення об'ємних об'єктів: перше базується на математичних конструкціях для формування об'єктів, тоді як друге відтворює процес моделювання через використання цифрових аналогів скульптурних інструментів.

Де один спосіб створення тривимірних моделей називається фотограмметрія. Це процес отримання точних геометричних вимірів об'єктів або поверхонь за допомогою фотографій чи зображень. Цей метод використовується для створення тривимірних моделей об'єктів, визначення їхніх розмірів, форми та положення в просторі [17].

Основний принцип фотограмметрії полягає у використанні спеціального програмного забезпечення, яке аналізує зображення з різних кутів або перспектив того самого об'єкта [16]. За допомогою алгоритмів комп'ютерного зору та обробки зображень, ці програми визначають положення точок на об'єкті та їх відстані одна від одної. Ці дані потім використовуються для побудови тривимірної моделі об'єкта.

Процес фотограмметрії може використовувати як високоточні спеціальні камери з точно налаштованими параметрами, так і стандартні фотокамери або навіть зображення, зняті зі звичайних смартфонів. Важливо мати кілька зображень з різних точок огляду об'єкта, щоб отримати достатню кількість даних для правильної реконструкції тривимірної моделі.

Для створення проєкту було використано всі три техніки. Архітектурна конструкція приміщення була створена в техніці моделювання, за допомогою п.з. Blender. Так само були створені сходи, люстра та меблі, із дотриманням відповідності реальним об'єктам. Настінний розпис «Vivat academia» було відтворено за допомогою векторної графіки і перенесено на стіни за допомогою п.з. Substance Painter (далі SP) Текстури для предметів оточення створювалися за методом smart-material в SP. Гіпсові статуї Аполлона і

Венери були взяті із відкритих джерел, та допрацьовані. За допомогою п.з. ZBrush була проведена оптимізація моделей інструментом Decimate master.

Окрім художньої частини в ході роботи довелося експериментальним методом знайти спосіб експорту текстурованих моделей в потрібному форматі.

Спільними для першого і другого поверху є болванка стін, які є практично однаковими, система опалення, двері та вікна, східці, перила східців, підлога. Ці моделі були виготовлені за технологією моделювання. Також було виготовлені копії меблів та приладдя: піаніно, стіл та стільці, 2 типа лавок, мольберт, канцелярське приладдя, планшети і полотна, телефон старшого сторожа та ін.

Особлива увага була приділена відтворенню скульптур першого поверху, які були відтворені за технологією скульптурування. Класичні скульптури другого поверху були створені за допомогою фотограмметрії і оптимізовані для подальшого використання.

Висновки до третього розділу

Протягом століть графіка розвивалася та збагачувала ся різними художньо-технічними прийомами, що набували свого вдосконалення. Технічний прогрес відіграв важливу роль у розвитку мистецтва, вносячи інновації та відкриваючи нові можливості для творчості.

Використання віртуальних виставок та реальностей є однією з ключових областей, де технологічний прогрес суттєво змінив спосіб сприйняття мистецтва та його навчання.

Віртуальні виставки надають можливість артистам та митцям демонструвати свої твори онлайн широкій аудиторії з усього світу без обмежень фізичного простору. Це відкриває нові шляхи для просування та популяризації мистецтва. Відвідувачі можуть переглядати та взаємодіяти з

експозиціями через веб-сайти, програми віртуальної реальності або спеціалізовані платформи, використовуючи різноманітні технології, такі як 360-градусні зображення, віртуальні тури тощо.

Віртуальні реальності, такі як VR (віртуальна реальність) та AR (розширена реальність), дозволяють користувачам занурюватися у мистецькі твори, інтерактивно спілкуватися з ними та навіть створювати власні творчі елементи у віртуальному середовищі. Наприклад, віртуальні музеї або галереї можуть стати місцем для навчання студентів мистецтва, де вони можуть вивчати та аналізувати шедеври світової культури, а також експериментувати з власними творчими ідеями [13].

У вищих навчальних закладах використання віртуальних виставок та реальностей може зробити навчання мистецтва більш доступним та ефективним. Це дозволяє студентам не лише вивчати історію мистецтва, але й спостерігати за різними стилістичними рішеннями, експериментувати та спілкуватися з відомими творами віртуально. Це також дає можливість студентам самостійно вивчати мистецькі твори та сприяє їхньому креативному розвитку.

Загалом, використання віртуальних виставок та реальностей у мистецтві та вищій освіті відкриває нові горизонти для сприйняття та навчання, забезпечуючи більш широкий доступ до культурних цінностей та збагачуючи навчальний процес.

Власний віртуальний простір для ХДАДМ має безліч переваг. Це створить можливість для студентів, викладачів та дослідників не лише відчувати присутність у віртуальному середовищі академії, але й взаємодіяти з власними творами та творами колег через віртуальну платформу. Такий віртуальний простір може стати важливим центром обміну ідеями, практиками та проектами, сприяючи колаборативному навчанню та творчому процесу.

Додатково, такий простір забезпечить широкий доступ до колекцій мистецтва та ресурсів академії для студентів і фахівців з будь-якої точки світу. Це розширить можливості досліджень, дозволяючи глибше вивчати мистецтво та його історію, а також стимулювати творчість через доступ до різноманітних візуальних та інтерактивних ресурсів.

Такий віртуальний простір може стати платформою для виставок студентських робіт, демонстрації проектів та співпраці з міжнародними партнерами. Це сприятиме популяризації академії та просуванню творчих досягнень її студентів.

Отже, наявність власного віртуального простору для ХДАДМ збагатить навчальний процес, розширить можливості співпраці та дозволить створити інноваційне та інтерактивне середовище для навчання та розвитку мистецтва.

ВИСНОВКИ

1. Визначено, що через обставини, створені ковідними обмеженням, а потім загрозою воєнних дій і ракетних обстрілів, для академської спільноти дуже актуальною і важливою стала б можливість потрапити до стін академії, фізично перебуваючи у будь-якій точці світу. Таку можливість може надати створення загальнодоступного простору, який би це уможливив. Використання платформи Spoke має ряд переваг, а головна з них це доступність – користувач має змогу доєднатися до простору навіть за допомогою мобільного телефону.

Цей крок є принципово новим для кафедри Монументального живопису ХДАДМ, адже раніше студенти не використовували цифрові аудіовізуальні засоби в створенні власних дипломних проєктів. Це відкриває нові горизонти для подальшого розвитку дисципліни. Використання віртуальних реальностей дає можливість представляти власні твори не тільки за допомогою макетів та плоских перспектив, а безпосередньо у тривимірному просторі, що значно підвищує конкурентоспроможність серед інших митців.

2. Розроблено авторську концепцію, яка полягає в наступному: 5 просторів, сполучених між собою клікабельними посиланнями, що дають змогу користувачу опинитися в стінах альма-матер. Композиційне рішення дотримується автентичної атмосфери ХДАДМ, зі збереженням оригінального оточення. Важливу роль в проєкті відіграють засоби візуального сторітеллінгу, які наповнюють простір емоційною складовою. Технікою створення простору було обрано тривимірну графіку, оскільки цей засіб дає змогу найкраще передати ідею концепції, а також є принципово новим кроком для кафедри Монументального живопису ХДАДМ.

3. В ході аналізу художніх аналогів за темою роботи було виявлено, що більшість закладів, у створенні своїх віртуальних турів використовують лише технологію фотограмметрії. Це спрощує процес її створення, дозволяє точно

передати оточення, але натомість значно обмежує можливість переміщення по простору.

Для створення віртуального простору ХДАДМ було вирішено створювати оточення за допомогою тривимірного моделювання, скульптурування, та в деяких випадках фотограмметрії. Цей спосіб є значно довшим та потребує професійних навчюок митця, але дозволяє користувачу вільно переміщуватися простором, і зазирнути у всі доступні куточки.

4. Розроблено художній образ простору, який складався з наступних етапів: ескізної розробки та варіантів концепції проєктів, затвердження підсумкового варіанту, створенні тривимірних об'єктів, оптимізації та розміщення їх у віртуальному просторі. Впродовж виконання ранніх ескізів, головна увага була сконцентрована на ключових моментах візуального сторітеллінгу.

5. Для втілення творчого задуму на практиці було обрано низку образотворчих технік, а саме: тривимірне моделювання, скульптурування, фотограмметрія. Також, ждя наповнення простору були взяті матеріали із відкритих джерел, такі як: класичні статуї Аполлон та Венера, Помираючий Раб, Екорше, Дорифор, і т.п. Відзначено, що заради набуття лаконізму, посилення уваги на найважливіших моментах було вирішено відмовитися від зайвих деталей, задля полегшення простору. Так у майстерні №28 в процесі розробки довелося відмовитися від частини об'єктів, черех технічні обмеження платформи Spoke.

У процесі створення віртуального простору Харківської державної академії дизайну і мистецтв було створено проєкт, що складається із 5 частин: лоббі, першого поверху, другого поверху, аудиторії №27 та аудиторії №28. В основі яких лежить задача достовірно передати атмосферу простору ХДАДМ, його настрою та особливостей.

Створення власного віртуального простору ХДАДМ, це великий крок у розвитку поміж інших ВИШів, він може стати майданчиком для з

відображення культурної спадщини академії, її традицій та досягнень. Це важливо як для самої спільноти академії, так і для зовнішнього світу.

Впровадження віртуального простору може сприяти підвищенню рейтингу академії, зростанню привабливості для абітурієнтів та партнерів, що сприятиме залученню талановитих студентів та розвитку нових партнерських відносин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авербух Н. В. Психологічні аспекти феномена присутності у віртуальному середовищі // Питання психології. 2010. №5. С. 105—113
2. Віртуальна подія. Вікіпедія.
URL:https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальна_подія
3. Віртуальна реальність. Вікіпедія.
URL:https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальна_реальність
4. Віртуальна та доповнена реальність: як нові технології надихають вчитися. Освіторія URL: <https://osvitoria.media/opinions/virtualna-ta-dopovnena-realnist-yakoyu-mozhe-buty-suchasna-osvita/>
5. Віртуальний тур. Вікіпедія. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальний_тур
6. Войскунський А. П., Меньшикова Г. Я. Про застосування систем віртуальної реальності у психології // Психологія. 2008. № 1. С. 22-36
7. Грязнова Олена (2013). Грязнова О.В. Філософський аналіз концепції віртуальної реальності. NB: Філософські дослідження 4 (4). с. 53–82.
8. Імерсивні технології. Вікіпедія. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Імерсивні_технології
9. Кириленко , К. М., & Бенюк , О. Б. (2021). Імерсивність як мистецька стратегія початку XXI століття (Аналіз театрального досвіду та його філософських підвалин). Вісник КНУКіМ. Серія «Мистецтвознавство».
10. Ключко А.О., Прокопенко А.А., Використання імерсивних методів навчання у професійній підготовці військових фахівців.
URL:<https://lib.iitta.gov.ua/729038/1/Collection%20of%20materials%20of%20the%20I%20Scientific%20and%20Practical%20Conference%20with%20International%20Participation.pdf>

11. Методика створення віртуальної виставки. Миколаївська обласна бібліотека для юнацтва. URL: <http://unbib.mk.ua/index.php/2009-06-11-15-23-30/63-2010-11-04-18-43-58/3470-2019-03-26-14-30-46.html>
12. Носов, Н.А. (2000). Словник віртуальних термінів / Праці лаб. віртуалістики. Випуск 7. Праці Центру профорієнтації. с. 16.
13. Тривимірне моделювання. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/3D-моделювання>
14. Университет Докуз Ейлюль. Вікіпедія. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Университет_Докуз_Эйлюль
15. Фотограмметрія Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Фотограмметрія>
16. Фотограмметрія: навч. посіб. / Л. Ю. Кочеригін. — Біла Церква: БНАУ, 2019. — 496 с.
17. Фотограмметрія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Л. Дорожинський, Р. Тукай ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Л. : Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2008. — 332 с. : іл. — Бібліогр.: с. 323—325 (77 назв).
18. Byrd, Nick (2021). Online Conferences: Some History, Methods and Benefits. Right Research: Modelling Sustainable Research Practices in the Anthropocene: 435–462.
19. Coronavirus: Ted to go virtual or be postponed. BBC News
20. Dokuz Eylul University URL: <https://global.deu.edu.tr>
21. Lee-Potter, Emma; Pozniak, Helena (16 вересня 2019). The inside story on university open days - are they really worth it?. The Telegraph
22. Lessiter J., Freeman J., Keogh Davidoff J. A cross-media presence questionnaire: The ITC-Sense of Presence Inventory // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. 2001. Vol. 10. P. 282-29.
23. Moreno, Cristina; Olbina, Svetlana; Issa, Raja R. (3 липня 2019). BIM Use by Architecture, Engineering, and Construction (AEC) Industry in Educational Facility Projects. Advances in Civil Engineering (англ.) 2019.

24. Partners, The Insight (1 червня 2022). 3D Mapping and Modelling Market Worth \$12.13Bn, Globally, by 2028 at 15.5% CAGR - Exclusive Report by The Insight Partners.
25. USC Hugh M. Hefner Moving Image Archive " MORTON HEILIG: THE FATHER OF VIRTUAL REALITY
26. WitmerB., Singer M. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire // Presence. 1998. Vol. 7. P. 225—240.

ДОДАТКИ

Додаток А

Список ілюстрацій

1. Інтерфейс платформи Spoke, Mozilla Hubs, рис 1.
2. Сенсорама, рис 2.
3. Шолом віртуальної реальності, рис 3.
4. Віртуальний тур музею Ватикану, м. Ватикан, Італія, рис 4.
5. Віртуальний тур Музею природознавства, Лондон, Англія, рис 5
6. Віртуальний простір університету Dokuz Eylul м. Ізмир, Туреччина, рис 6
7. Процес розробки простору лоббі, рис 7
8. Процес розробки скульптур першого поверху, рис 8
9. Процес розробки простору першого поверху, рис 9
10. Процес створення об'єктів першого та другого поверху, рис 10
11. Процес створення оточення першого поверху, рис 11
12. Процес розробки простору другого поверху, рис 12
13. Процес створення оточення другого поверху, рис 13
14. Процес створення оточення аудиторії №28, рис 14
15. Процес наповнення оточення аудиторії №28, рис 15
16. Створення клікабельних посилань між проєктами, рис 16

Додаток Б. Альбом ілюстрацій

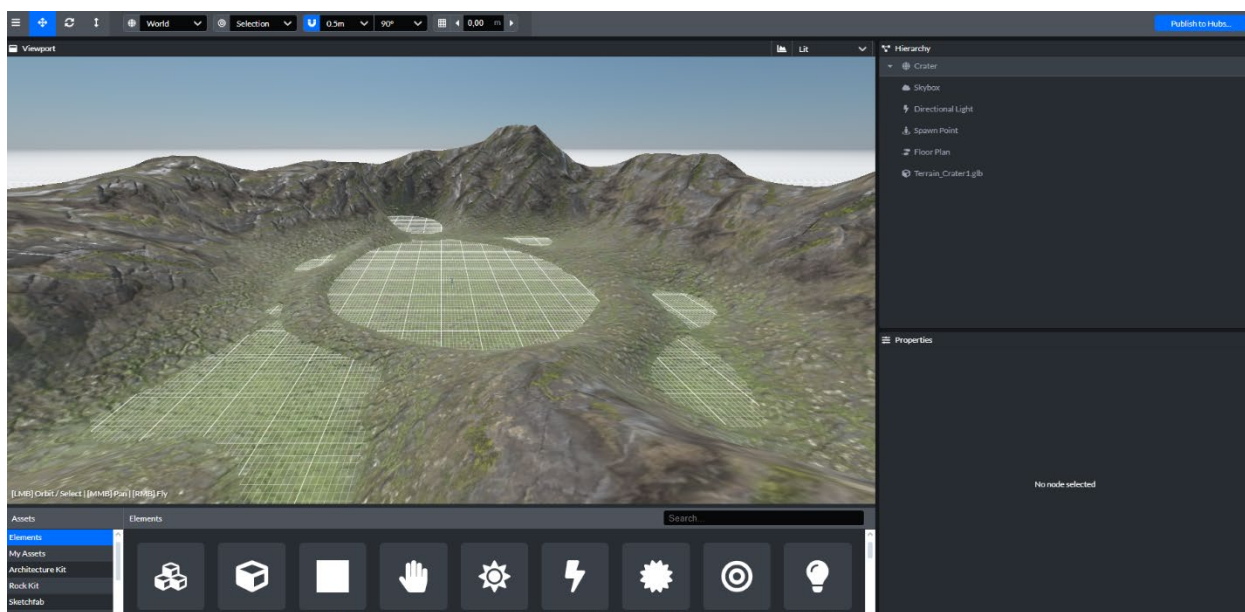


Рис. 1. Інтерфейс платформи Spoke, Mozilla Hubs.

Introducing . . .

sensorama

The Revolutionary Motion Picture System
that takes you into another world
with

- 3-D
- WIDE VISION
- MOTION
- COLOR
- STEREO-SOUND
- AROMAS
- WIND
- VIBRATIONS



SENSORAMA, INC., 855 GALLOWAY ST., PACIFIC PALISADES, CALIF. 90272
TEL. (213) 459-2162

Рис. 2. Сенсорамма



Рис. 3. Шолом віртуальної реальності

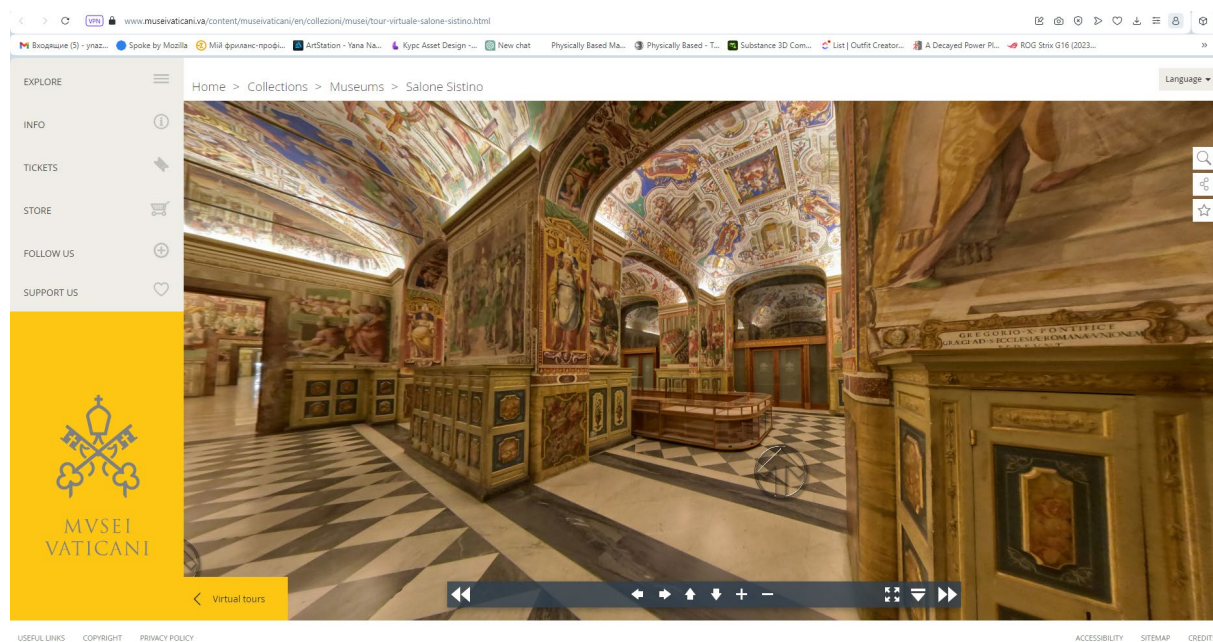
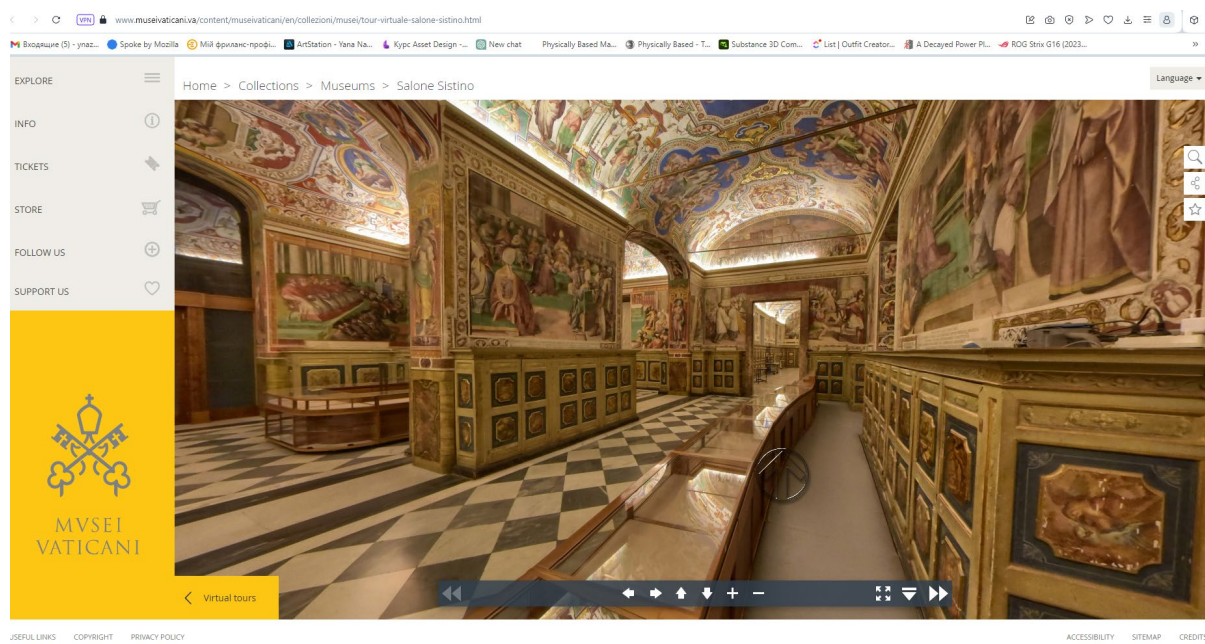


Рис. 4. Віртуальний тур музею Ватикану, м. Ватикан.

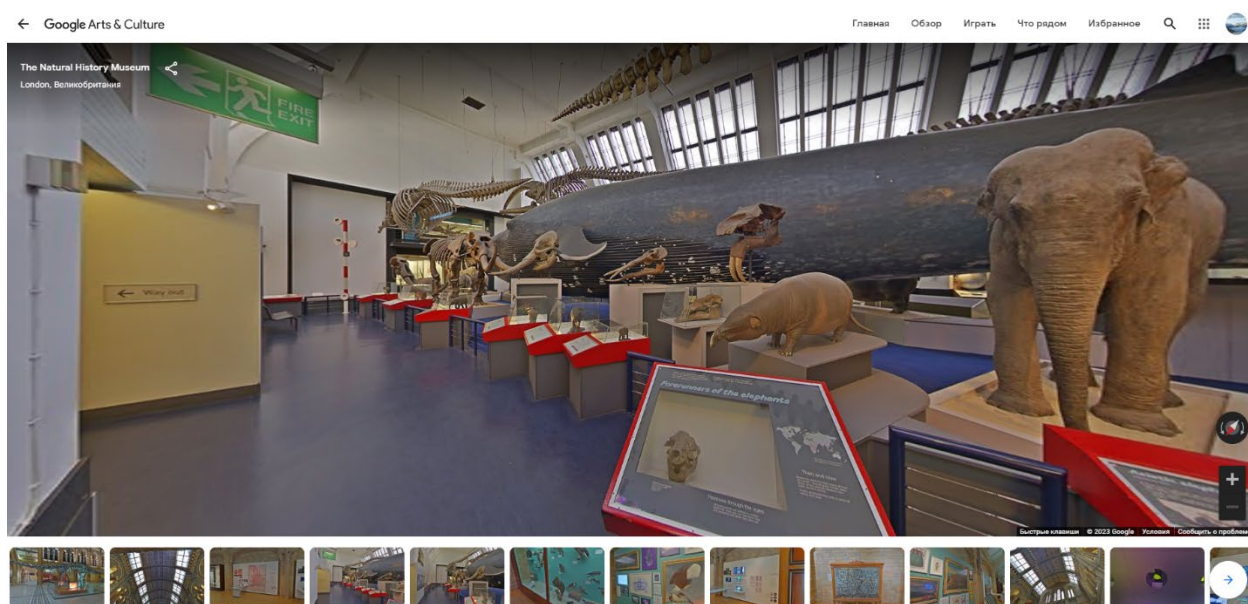
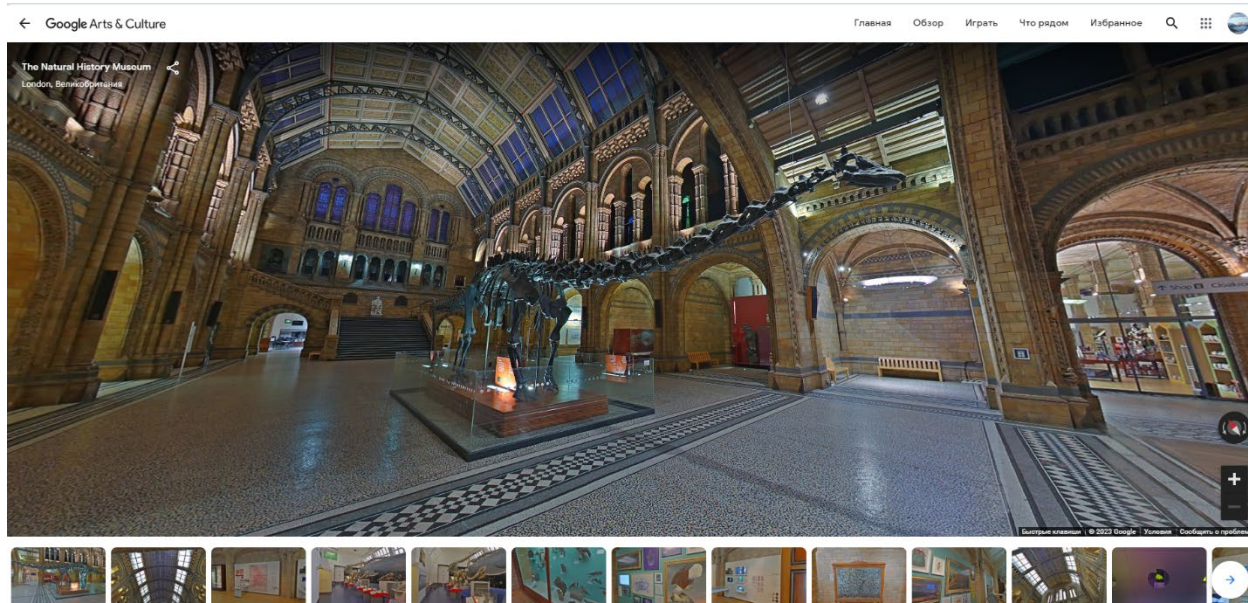


Рис. 5. Віртуальний тур Музею природознавства, Лондон, Англія.



Рис. 6. Віртуальний простір університету Dokuz Eylül м. Ізмир, Туреччина.

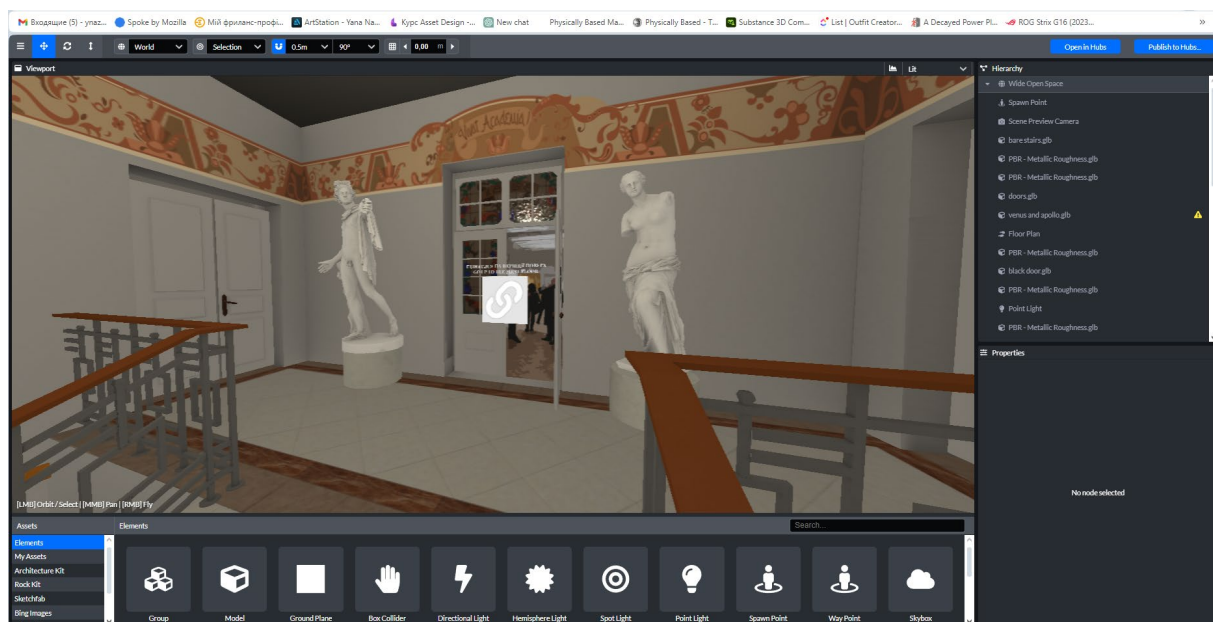
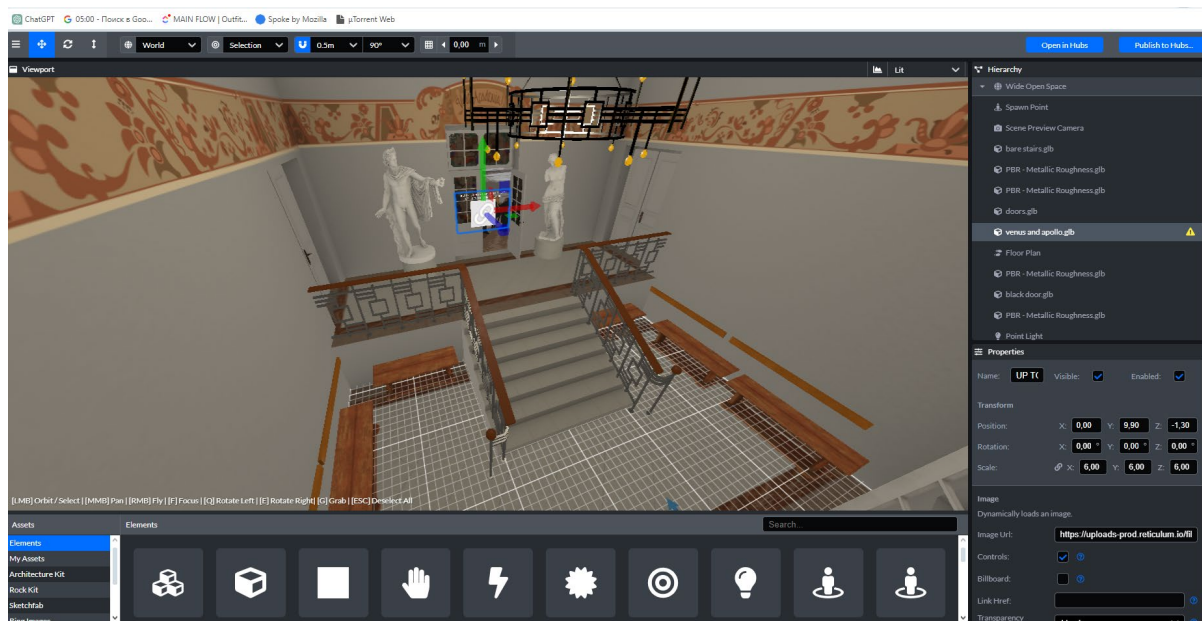


Рис. 7. Процес розробки простору лоббі.

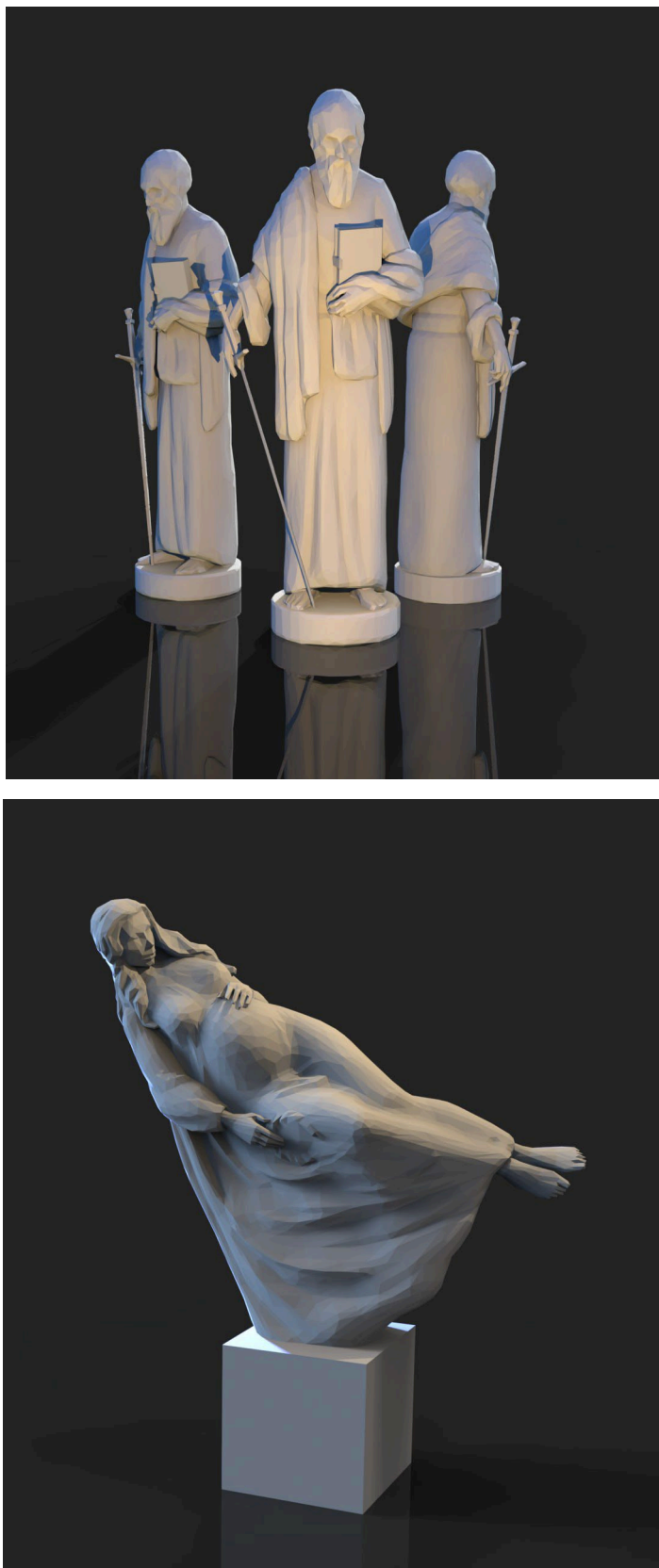


Рис. 8. Процес розробки скульптур першого поверху



Рис. 9. Процес розробки простору першого поверху.

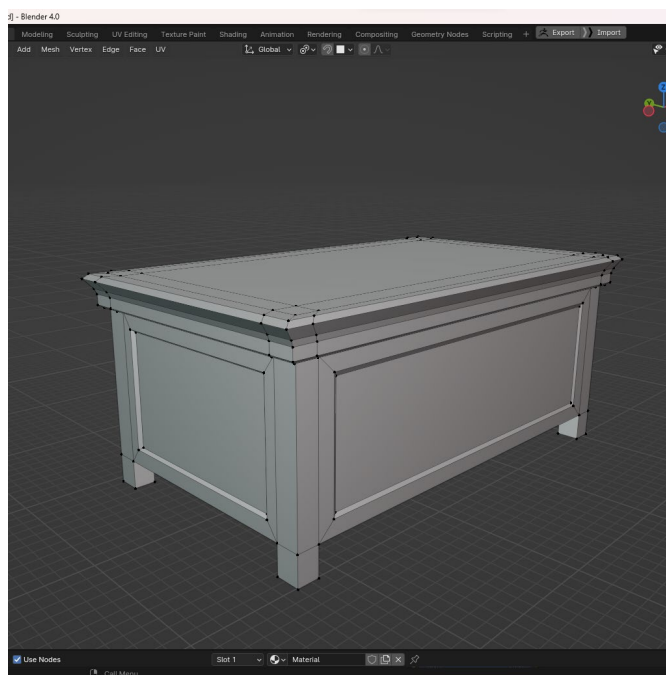
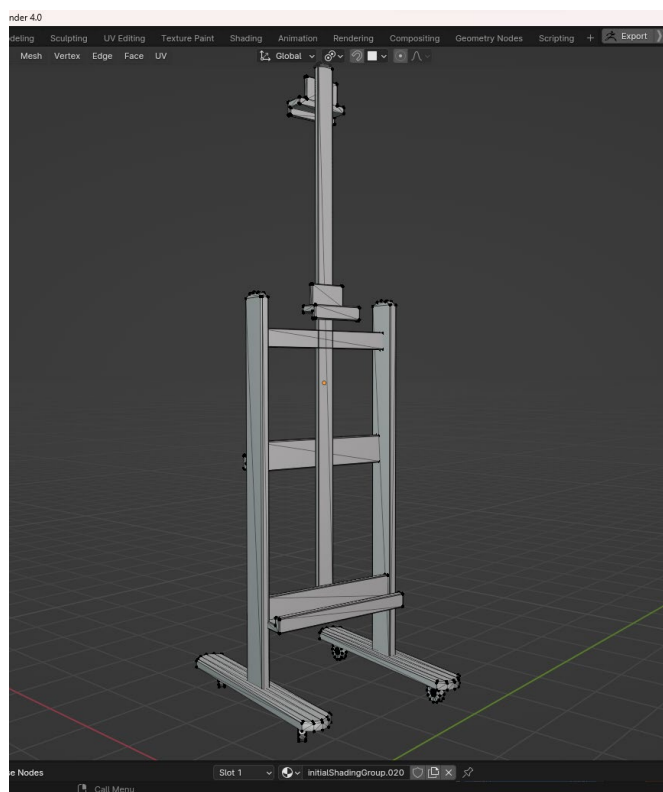


Рис. 10. Процес створення об'єктів першого та другого поверху



Рис. 11. Процес створення оточення першого поверху.

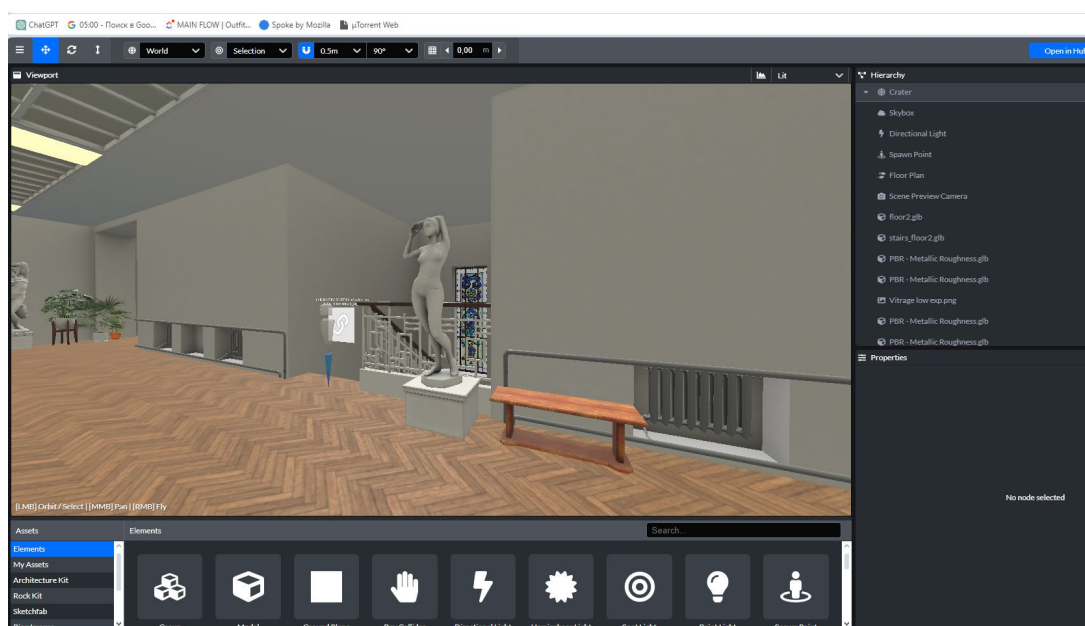


Рис. 12. Процес розробки простору другого поверху.

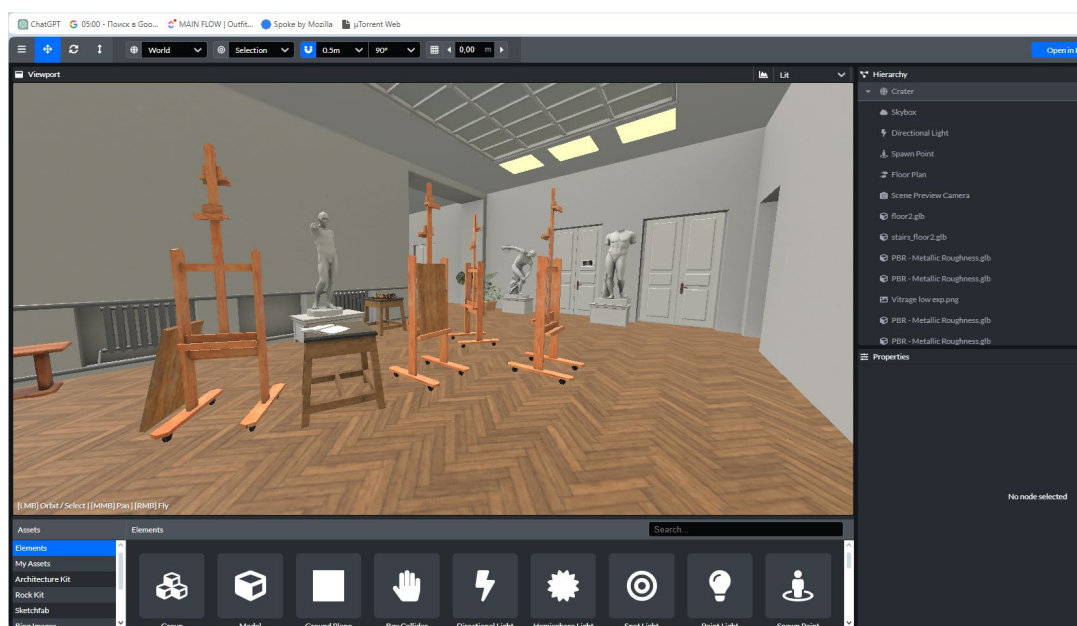


Рис. 13. Процес створення оточення другого поверху.

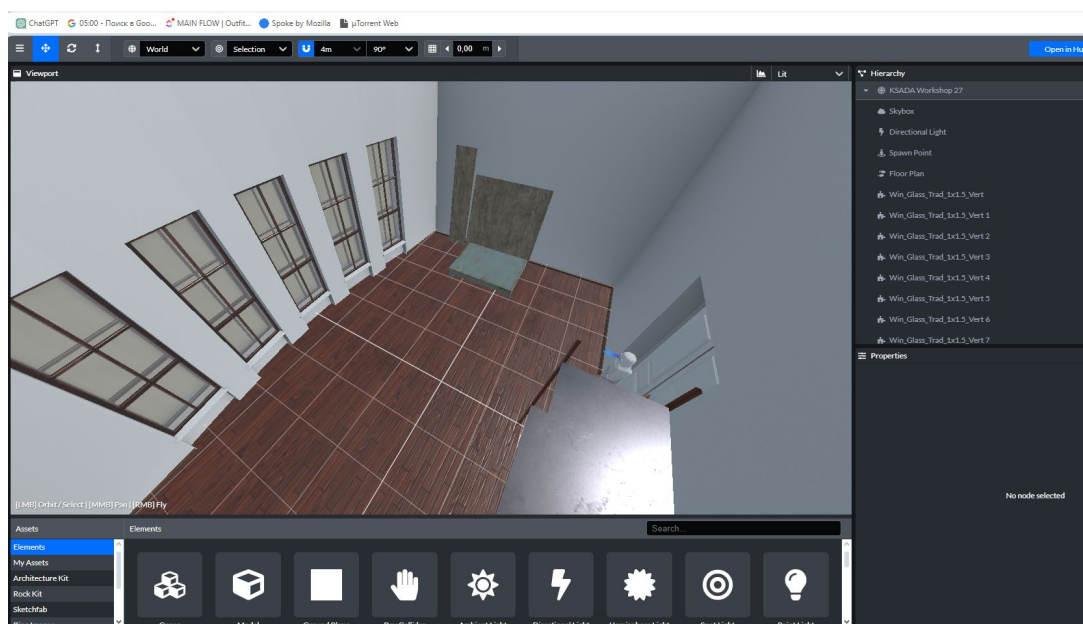


Рис. 14. Процес створення оточення аудиторії №28.

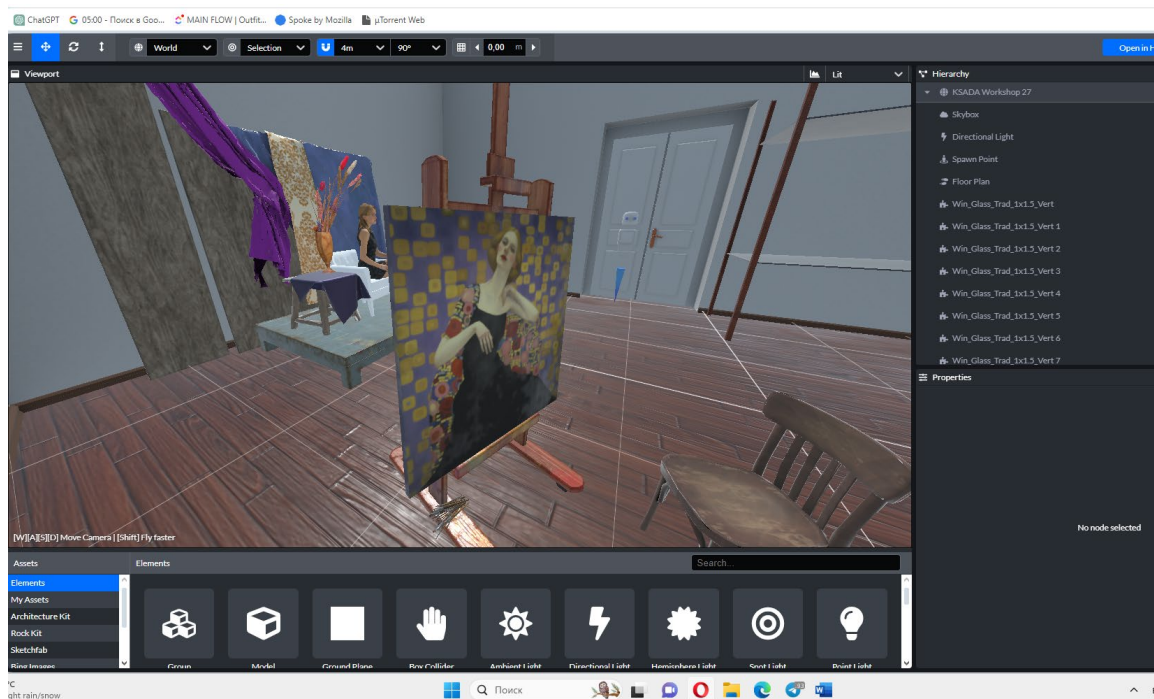


Рис. 15. Процес наповнення оточення аудиторії №28.

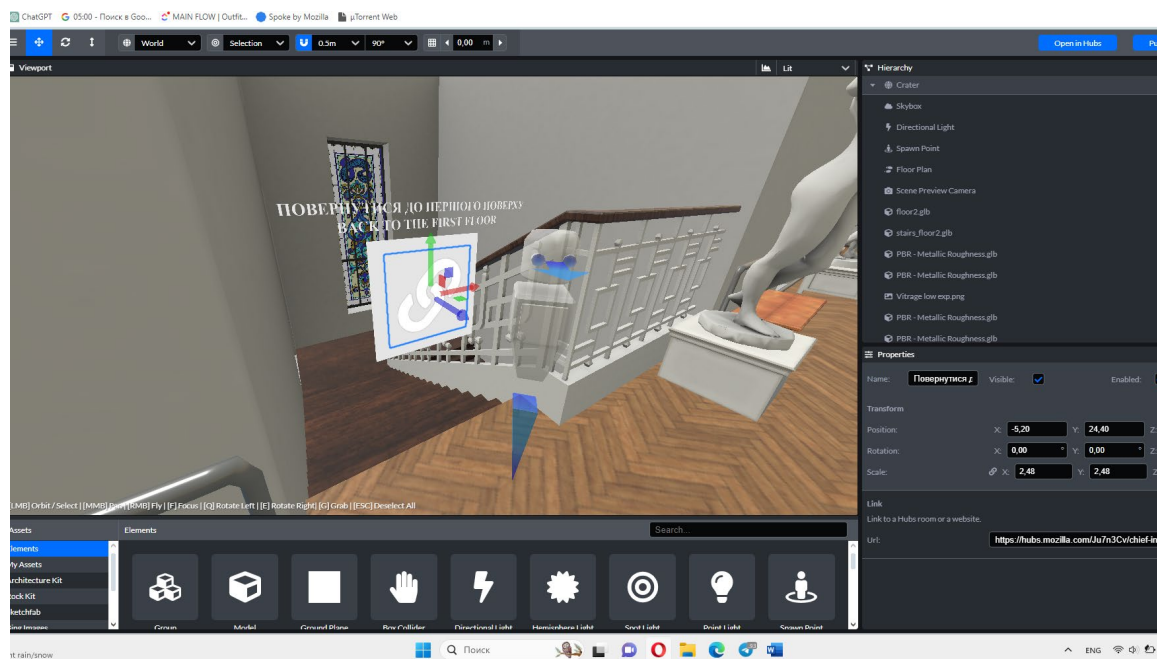


Рис. 16. Створення клікабельних посилань між проектами.