

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ГЕОГРАФІЇ УКРАЇНИ**

**СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ 3D МОДЕЛЕЙ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ  
ШКІЛЬНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО МУЗЕЮ**

Галузь знань	<b>01 – Освіта/Педагогіка</b>
Спеціальність	<b>014.07 – Середня освіта (Географія)</b>
Освітня програма	<b>Географія</b>

Кваліфікаційна робота  
здобувача 4 курсу  
освітнього рівня бакалавр  
Коваль Анастасії Олександрівни

Науковий керівник:  
Гайдай Сергій Вікторович  
Доцент, кандидат географічних наук

**ЗМІСТ**

	Стор.
<b>ВСТУП</b>	<b>4</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ МУЗЕЙНОЇ СПРАВИ</b>	<b>5</b>
1.1. Сутність музейної справи	5
1.2. Класифікація музеїв	7
1.3. Історія виникнення музею	11
1.4. Історія розвитку музеїв в Україні	14
<b>РОЗДІЛ 2. ШКІЛЬНІ МУЗЕЇ</b>	<b>21</b>
2.1. Сутність, мета і завдання шкільного музею	21
2.2. Класифікація шкільних музеїв	24
2.3. Шкільний музей як форма позакласної роботи з географії	30
2.4. Основні принципи організації шкільного географічного музею	34
<b>РОЗДІЛ 3. 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ</b>	<b>38</b>
3.1. Характеристика та види 3D-моделювання	38
3.2. Етапи розробки 3D-моделей	40
3.3. Геоінформаційне 3D-моделювання	42
3.4. Застосування 3D-моделювання у музейній справі	44
<b>РОЗДІЛ 4. ШКІЛЬНИЙ ГЕОГРАФІЧНИЙ МУЗЕЙ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО 3D-МОДЕЛЕЙ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ</b>	<b>46</b>
4.1. Шкільний географічний музей та його відділи	46

4.2. 3D-моделі музею	48
4.3. 3D-моделювання на уроках географії	51
4.4. Перспективи застосування 3D-моделювання у позакласній роботі з географії	52
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>54</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>58</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>63</b>

## ВСТУП

3D-моделювання є новітньою технологією, яка набуває все більшої популярності у теперішній час, зокрема у дітей та підлітків. Тому використання цієї технології на уроках географії та для створення експонатів музею буде не тільки корисним, а й цікавим, особливо для тих, хто цікавиться комп'ютерними технологіями. 3D-моделі як експонати музею є чудовим варіантом для візуалізації рельєфу материків та рельєфу дна океанів.

Метою кваліфікаційної роботи є створення 3D-моделей для шкільного географічного музею, які будуть відображати рельєф материків та рельєф дна океанів.

Відповідно до мети були поставлені такі завдання:

- визначити теоретичні основи організації шкільного географічного музею;
- визначити теоретичні основи створення 3D-моделей;
- відібрати експонати, які будуть представлені у музеї;
- спроектувати 3D-моделі експонатів музею;
- визначити перспективи використання 3D-моделей та 3D-моделювання на уроках географії.

Об'єктом дослідження є географічні 3D-моделі.

Предметом дослідження є створення та використання 3D-моделей при організації та функціонуванні шкільного географічного музею.

Під час написання кваліфікаційної роботи використовувалися методи аналізу, узагальнення, моделювання та візуальні методи.

Кваліфікаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Для написання роботи було використано 45 джерел. Кваліфікаційна робота викладена на 73 сторінках.

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ МУЗЕЙНОЇ СПРАВИ

### 1.1. Сутність музейної справи

Музейною справою вважається галузь діяльності музеїв стосовно комплектування, вивчення, використання, збереження, обліку та охорони музейного фонду [2].

Музейний фонд – це сукупність природних та культурних пам'яток країни незалежно від часу їх виникнення, що мають історичну, освітню, наукову та естетичну цінність [23].

Музеєзнавство - галузь знань, яка охоплює теоретичні і практичні питання, що пов'язані зі створенням та діяльністю музеїв. Завданнями музеєзнавства є збирання експонатів для наповнення музею, їх збереження та реставрація в разі необхідності, а також розповсюдження інформації про роботу музею [12].

Для ефективної діяльності та розвитку музейної справи необхідно:

- 1) допомога в створенні сучасного музею;
- 2) наявність кваліфікованих працівників;
- 3) достатнє фінансування;
- 4) охорона музею;
- 5) розвиток міжнародного співробітництва в музейній справі з метою обміну досвідом [2].

Музеєзнавство вивчає історію розвитку та сучасний стан музеїв, а предметом музеології є отримання та обробка інформації, що стосується музейної справи.

До музеології відносять теорію, історію та методику музейної справи, музейне джерелознавство і музеографію.

Теорія музейної справи пояснює основні поняття діяльності музеїв, їх завдання та функції, а також допомагає систематизувати інформацію, що стосується музейної діяльності.

Історія музейної справи займається вивченням етапів створення та розвитку музеїв.

Музейне джерелознавство займається дослідженням тих джерел, які використовуються в музейній діяльності. Мета музейного джерелознавства полягає в підготовці предметів музейного фонду для їх використання в музеях.

Завданням музеографії є описати музеї, їх предмети та експозиції, дати повну характеристику музейного фонду. Мета музеографії заключається в збиранні, зберіганні та висвітленні інформації, що стосується музейного фонду та музею вцілому.

Завданням методики музейної справи є розробка засобів та способів, необхідних для використання в музейній діяльності. Методика складається з експозиційної, науково-просвітницької та науково-інформаційної роботи, кожна з цих робіт включає рекомендації практичного характеру.

Музеологія дає знання про певну особливість тих об'єктів, які утворюють фонд, а також обґрунтовує підходи до оцінювального та пізнавального відбору потенційних об'єктів.

Сучасний музей є вираженням духовних цінностей культури минулого і сьогодення. За словами фахівців, зараз в світі майже щодня з'являється новий музей, особливо їхня кількість значно збільшилась за останні п'ять років [37].

Основні тенденції розвитку музеїв:

- музейна діяльність вдосконалюється та комп'ютеризується;
- проводиться робота по збиранню колекцій, пошуку та реставрації експонатів;
- розвиваються різні форми виставкової діяльності музеїв;
- розвивається моделювання музеїв.

Музей (з грец. «Μuseum», з лат. «Museum» - храм муз) - це науково-дослідна, науково-просвітницька установа, яка комплектує, зберігає, вивчає, виставляє, популяризує твори мистецтва, предмети історії, науки, побуту, промисловості і сільського господарства, матеріали з життя та діяльності великих людей.

Однак під традиційне визначення музею не підходить більшість нових музеїв. У широкому розумінні музеєм називаються тепер будь-які збори, виставки, колекції. Загальновизнаними є музеї під відкритим небом, які вміщають цілі райони

і природні заповідники. Цінність будь-якого музею полягає в тому, що він доступний і належить усім, про це свідчить історія становлення та розвитку музею.

Музей складається з таких компонентів:

- 1) будівля або архітектурна споруда;
- 2) музейні предмети, складові колекції, збори;
- 3) відвідувачі музею.

Таким чином, музей має два основні завдання: по-перше, зберігати культурну спадщину для нащадків та популяризувати культурну спадщину для сучасників.

Для реалізації цих завдань існують різні типи музеїв: комплексні, історичні, художні, краєзнавчі, етнографічні, меморіальні, літературні, технічні, архітектурні, наукові, галузеві, музеї підприємств, шкільні музеї, музеї-заповідники, музеї-квартири, музеї-садиби, музеї-монастирі, пересувні музеї, музеї однієї картини, музеї під відкритим небом, екомузеї.

За суспільним призначенням виділяють просвітницькі музеї, що переважають в музейній мережі, та навчальні, наприклад, при вузах або школах.

Музеї виконують такі функції, співвідношення яких змінюється в залежності від їх типу: освітньо-виховну, документування, науково-дослідну, естетичну, інформаційну, охоронну. У музеях представлені різні види мистецтва, які дозволяють осягнути суть людської діяльності. Музей втілює ідеї спадщини, наступності традицій і звичаїв, допомагає пізнанню світу, свого місця в ньому [36, 37].

Музеї мають особливе значення для формування особистості та світогляду учнів [2].

## **1.2. Класифікація музеїв**

Класифікацією музеїв називають розподіл їх на групи за певними ознаками [9].

Класифікація музеїв з'явилася не одночасно з виникненням музейної справи. Музеї здебільшого зберігали невеликі не пов'язані між собою колекції, які могли

мати спільну назву, таку як «музей старожитностей». Після виникнення музейної справи та її розвитку заклади починають спеціалізуватися. Так виникають історичні, природничо-наукові, художні та музеї інших профілів. Вони мали поділ на групи в залежності від характеру збірок, функцій або інших ознак [26].

Музеї в Україні класифікуються на основі їх типології і наукової класифікації, що визначена в музеєзнавстві [4, 9].

В період 1920-х років при створенні державної музейної мережі відбувалося узагальнення критеріїв, за якими класифікують музеї нашої країни. При застосуванні цієї класифікації враховувались профілі та підпорядкованість закладів і установ, а також їхній статус.

До 1990-х років музеї ділилися на чотири категорії. Основним принципом поділу музеїв було наповнення їх експонатами та кількість відвідувачів, що в свою чергу визначало рівень фінансування музею, який включав і заробітну плату працівників музею.

В період наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. остаточно сформувалась сучасна класифікація українських музеїв, яка відповідає чинним міжнародним типологіям музеїв світу.

За цією класифікацією музеї в Україні ділять за профілями і типами.

За категорією відвідувачів розрізняють такі типи музеїв:

1) науково-освітні масові, або публічні – ці музеї відвідує велика кількість громадян України та туристів, яких у нашій країні найбільше;

2) науково-дослідні, або академічні – цей тип музеїв носить вузькоспеціалізований характер, оскільки створюється при академіях та науково-дослідних інститутах. Це можуть бути наукові лабораторії;

3) навчальні – створюються в школах, закладах спеціальної освіти та вищих навчальних закладах для покращення освітнього процесу.

До генетичної класифікації музеїв відноситься профіль музею, що має вплив на напрями діяльності музею, а також він допомагає визначити які саме експонати будуть представлені в експозиціях музею. Усі профільні музеї в свою чергу поділяються на вузькі спеціалізації.

Далі охарактеризуємо наступні профілі музеїв [4, 26].

1. Музеї історичного профілю – це музеї, в яких висвітлюється інформація стосовно певних визначних історичних подій та розміщуються експонати, що передають культуру предметів давнини та мають історичну цінність. Залежно від характеру і складу колекцій та їх завдань, серед музеїв даного профілю розрізняють військово-історичні, загальноісторичні, етнографічні, археологічні, історико-архітектурні та історико-культурні.

2. Краєзнавчі музеї – в таких музеях можна побачити експонати про різноманітні сфери діяльності певного краю. Тобто в краєзнавчих музеях за допомогою виставлених експозицій можна отримати уявлення про життя краю.

3. Музеї художнього профілю – такі музеї збирають та експонують витвори мистецтва і народної творчості від стародавніх часів до сьогодення.

4. Меморіальні музеї – мають на меті висвітлити основні моменти життя та діяльності видатної людини, її роль в історії країни в цілому чи певного краю.

5. Музеї природничо-історичного профілю – діяльність цих музеїв полягає у вивченні та зберіганні різних природничих матеріалів, які висвітлюють історичний розвиток Землі, рослинного та тваринного світу, культури і суспільства.

6. Музей просто неба – першими музеями просто неба вважалися виставки, на яких експонувалися окремі будівлі чи споруди. Музеєм могла бути частина села з будинками, в яких присутні меблі та посуд, а також інші предмети побуту.

7. Музеї на громадських засадах – ініціаторами створення таких музеїв є окремі громадяни чи група громадян. Вони можуть створюватися в школах, бібліотеках, підприємствах чи організаціях.

В перших університетських музеях, що були найстарішими музеями, виставлялися комплексні експозиції історії та технічних досягнень суспільства. В 2-ій половині XIX ст. відбулося відокремлення музеїв таких профілів, як природничий та гуманітарний. Такі музеї в Україні були створені в результаті виставкової діяльності згідно статутів університетів, ініціаторами могли бути меценати, приватні особи або вчені [9].

Крім того, такі музеї підвищують ефективність освітнього процесу, а також виконують ряд інших функцій. В деяких навчальних закладах засновано музеї історії університетів та меморіальні музеї видатних вчених.

Шкільні музеї створюються при школах та позашкільних навчальних закладах для виконання завдань навчально-виховного, освітнього та пізнавального характеру. Вони можуть бути таких профілів: природничо-наукові, історичні, літературні, меморіальні і краєзнавчі.

За юридичною приналежністю (власністю) виділяють такі типи музеїв: муніципальні, державні, корпоративні, відомчі (університетські), громадські (шкільні), приватні, церковні.

Державними музеями вважається група музеїв, які належать до сфери підпорядкування Кабінету Міністрів України. Державні музеї функціонують за рахунок коштів державного бюджету. В них експонуються цінні для держави музейні предмети.

Муніципальні музеї – це музеї, які знаходяться в управлінні місцевих органів влади, отримують кошти з місцевого бюджету та виконують функції, пов'язані зі збиранням, збереженням та презентацією колекцій.

Відомчими музеями є музеї, мета діяльності яких полягає у висвітленні інформації, що стосується конкретної галузі. Наприклад, транспорту або охорони здоров'я. Такі музеї перебувають в підпорядкуванні відомств чи міністерств.

Достатньо поширеними є громадські музеї – вони створюються та знаходяться під управлінням громадських організацій.

Церковні музеї створювалися у вигляді групи музеїв, які були найчисельнішими в Україні та мали історичний профіль. Вони збирали та зберігали пам'ятки церковної старовини.

Сьогодні засновниками та власниками церковних музеїв є монастирі, церкви та релігійні об'єднання. На початку XXI ст. кількість таких музеїв помітно збільшується.

Приватні музеї – це заклади, які утворені та утримуються приватними особами за рахунок їхніх особистих коштів.

Відповідно до статті 6 Закону України «Про музеї та музейну справу» від 29 червня 1995 р. № 249/95-ВР музеї класифікуються наступним чином:

«За своїм профілем музеї поділяються на природничі (антропологічні, біологічні, ботанічні, геологічні, зоологічні, мінералогічні, палеонтологічні), історичні (загальноісторичні, військово-історичні, історії релігії, історико-побутові, археологічні, етнографічні), літературні, художні (образотворчого, декоративно-прикладного, народного, сучасного мистецтва), мистецькі (театральні, музичні, музеї кіно), науково-технічні, комплексні (краєзнавчі, екомuzeї), галузеві тощо [1].

На основі об'єктів культурної спадщини, пам'яток природи, їх територій можуть створюватися музеї просто неба та меморіальні музеї-садиби.

Музею, що є у державній чи комунальній власності, який має музейні колекції загальнодержавного значення, набув міжнародного визнання і є провідним культурно-освітнім та науково-дослідним закладом у відповідних профільних групах музейної мережі України, у встановленому законодавством порядку може бути надано статус національного музею України».

### **1.3. Історія виникнення музею**

Музей - це заклад, в якому зберігаються та популяризуються пам'ятки матеріальної та нематеріальної культурної спадщини. До таких пам'яток, що зберігаються в музейних фондах, відносяться витвори мистецтва, винаходи, рукописи та інше [12, 23].

Поняття «музей» виникло давно. Воно походить від грецького слова «μυσεῖον», яке означає місце муз. На думку греків музи були покровительками наук і мистецтв. Храми, які будувалися на їх честь, називали музейонами. Так і з'явилося поняття «музей» [12].

Перші так звані музеї з'явилися тоді, коли побутові предмети з життя людства почали збиратися не лише для використання їх в діяльності, але й як предмети, що мали естетичне значення або документальні свідчення. Тобто

з'являлися такі предмети, які не обов'язково було використовувати як знаряддя праці чи інший побутовий засіб, цим предметам надавалося нематеріальне значення [23].

В античні часи витвори мистецтва зберігалися в храмах, а згодом у приватних колекціях. Велика кількість зібрань зберігалися у соборах та монастирях Візантії, згодом, а саме з XIII ст. вони з'явилися в середньовічних соборах інших країн (сюди відносяться ікони, рукописи та інше церковне приладдя).

В епоху середньовіччя художні творіння, що зібрані за часів античного світу, зберігалися по всій території Європи. Деякі із грецьких та римських творінь були знищені релігійними фанатиками, котрі вважали ці твори мистецтва гріховними, інші ж знищувались з метою подальшого використання у практичних цілях. В цю епоху витвори мистецтва можна було побачити лише у храмі. У ті часи яскраві та сяючі речі асоціювалися з чимось божественним, чим і приваблювали людей. Тому, витвори мистецтва створювали з коштовних матеріалів. Також з дорогих тканин, завезених з інших країн, шили одяг, у якому проводилося богослужіння. Такі речі виготовлялися досвідченими майстрами, мали дуже велику цінність і вважались найкращим прикладом декоративно-прикладного мистецтва. В зв'язку з цим для їх зберігання необхідні були підвищені заходи безпеки [10].

В епоху Відродження в Європі з'являються музеї, для яких є характерними певні наукові функції, що зумовлено появою Великих географічних відкриттів та потребою розвитку наук і виробництва. Колекціонувались мінерали, геодезичні та астрономічні інструменти, зразки тваринного і рослинного світу, а також предмети, які становили етнографічний інтерес. Великої популярності набувають так звані палацові кабінети, в яких розміщувалися різного роду цінності. В цей же час з'являються описи музеїв [23].

В епоху Відродження приміщення, в яких колекціонери зберігали свої колекції, називалися «галереєю» або «кабінетом». Галерея була у вигляді довгої зали, яка мала з однієї сторони вікна, а по іншу сторону були розміщені експозиції. Кабінет був значно меншого розміру, ніж галерея, та мав квадратну форму. В ньому зберігалися різні цінні речі, які мали невеликий розмір. Спочатку кабінетом

називалася скринька або шафка, яка мала велику кількість маленьких рухомих ящиків, зручних для зберігання прикрас, коштовностей та документів [10].

Мандрівниками, поетами, вченими та митцями часів середньовіччя також були зібрані в колекцію твори мистецтва, монети, зброя, рукописи та інше [12].

Приватні колекції почали формуватися у XVII-XVIII ст., значна частина яких згодом стала основою при створенні державних національних музеїв у XIX ст. [23].

У XVII–XVIII ст. були визначені вимоги до відкриття музеїв для загального перегляду відвідувачами. Відкриття музею Ешмола при Оксфордському університеті у 1683 р. засвідчило перехід від поняття «кунсткамера» до поняття «музей». Саме в цей час вперше назва «музей» була використана для закладів, які за своїми функціями були максимально наближеними до сучасного поняття «музей». Відкриття музеїв набуває все більш масового характеру для широкого загалу. Цей процес характеризується перетворенням мистецьких галерей і кунсткамер на музеї. Прикладом цього процесу є Британський музей (1753) – один із перших класичних музеїв. К. Хадсон вважав, що впродовж приблизно перших ста років існування музею, він мав більше подібного з кунсткамерою, ніж з сучасним музеєм. До того ж, публічність цього музею була умовною, а вхід до нього був обмежений [7].

Масово почали створюватися музеї в середині XIX ст. Вони з'являлися при земствах, наукових товариствах та університетах [23].

Після закінчення Першої світової війни процес створення музеїв відбувався досить інтенсивно. У 20-30-х рр. XX ст. були створені такі художні музеї: Музей витончених мистецтв у Хьюстоні (1924), Музей Нортон Саймона (на момент заснування у 1922 р. – Інститут мистецтва Пасадени), Музей американського мистецтва Вітні (1930), Музей сучасного мистецтва (МОМА) у Нью-Йорку (1929), Зібрання Фріка у Нью-Йорку (1935), Художній музей Нельсона-Аткінс у Канзас-сіті (1933). До початку Другої світової війни була заснована Національна картинна галерея у Вашингтоні (1937). Після завершення Другої світової війни створені такі нові художні музеї, які спеціалізувалися на колекціонуванні творів сучасного мистецтва. В цей період поширюється нова практика щодо збагачення музейних

фондів. Також особливістю в існуванні енциклопедичних та художніх музеїв стало те, що були відкриті нові відділи в багатьох музеях, наприклад відділи дизайну, фотографії, культурних артефактів часів доколумбової Америки й Океанії та феміністичного мистецтва [7].

Одним з важливих завдань міжурядової організації ЮНЕСКО, створеної в 1946 р., поряд із сприянням миру і міжнародної безпеки, є забезпечення збереження історичних, природних, архітектурних та культурних надбань для нащадків. Звичайно, ЮНЕСКО також займається питаннями музеїв, оскільки в них зберігаються головні скарби країн світу [23].

Отже, на сьогоднішній день мережа музеїв достатньо розвинена для того, щоб здійснювати діяльність по збиранню, вивченню, зберіганню та популяризації музейних фондів. Також музеї проводять виховну роботу, займаються складанням і веденням музейної документації, в разі необхідності здійснюють реставрацію музейних експонатів.

#### **1.4. Історія розвитку музеїв в Україні**

В Київській Русі музейна справа почала розвиватися у IX ст., в цей час колекціонування стало все більше поширюватися [12].

Тоді князем Володимиром Великим було привезено з Херсонеса в Київ бронзові скульптури, які встановили на міському майдані. Різноманітні цінні речі також збирали дружинники, бояри та духівництво. За часів Київської Русі центрами культури та освіти вважалися храми, які і були музеями-сховищами. Того часу крім цінностей та творів мистецтва також збирали пов'язані з визначними подіями чи відомими людьми речі.

В часи правління Ярослава Мудрого колекції зберігалися в Софійському соборі, який був збудований в XI ст. Саме тут була створена перша бібліотека в Київській Русі, що передувала багатьом західноєвропейським книгозбірням. Не лише книги зберігалися у Софійському соборі, а й цінні колекції церковного посуду, ікон, килимів та інших речей. А ще такі ж цінності зберігалися у Києво-

Печерській, Троїце-Сергієвій лаврах, а також у храмах Чернігова та багатьох інших містах Русі. Під час воєн та ворожих навалів ці збірки загинули, і про них згадано лише у літописах.

На початку XIX ст. в Україні виникли перші наукові музеї. Деякі археологічні музеї були створені на півдні завдяки зацікавленню пам'ятками старовини даної місцевості та відкриттю античних міст, а саме: Ольвії, Херсонеса, Пантікапея та ін.

Першим був створений Миколаївський музей у 1806 р. Його основою були колекції античних пам'яток, які були знайдені на узбережжі Чорного моря. Оскільки музей існував недовго, то його збірки пізніше були передані до інших музеїв.

У Феодосійському музеї старожитностей, який був створений в 1811 р. за рахунок коштів місцевих приватних осіб, налічувалася велика кількість античних пам'яток, які були знайдені на місцевому будівництві.

В Одеський музей старожитностей, який відкритий в 1825 р., археологами було передано досить великі колекції античних пам'яток, знайдених при розкопках Ольвії та Херсонеса. Музей мав багато відділів з національними пам'ятками, серед яких найбільшим був відділ з еллінськими пам'ятками. Завдяки знахідкам під час розкопок у Північному Причорномор'ї колекції музею постійно поповнювалися. Крім цього у музеї знаходилися колекції монет з Херсонеса, Ольвії, Пантікапея, Тіри, Фанагорії, цінні збірки античного посуду, стели, мармурові скульптури та стародавні написи.

Найбільшим музеєм в Україні є Музей народної архітектури та побуту, який знаходиться на околиці Києва в селі Пирогові. Він був створений у 1976 р. Його площа становить більше 150 га, на цій території є більше, ніж 300 пам'яток народної архітектури, які характерні для різних областей України. Музейний фонд налічує приблизно 60 тис. експонатів.

Великі колекції були в Нумізматичному музеї Київського університету. Музей наповнювався цінними скарбами, які були знайдені при розкопках у Києві та його околицях. У фонд музею входило більше 27 тис. експонатів в 1865 р. Колекція включала велику кількість різноманітних монет та грошових знаків з

багатьох країн світу, серед них арабські дирхами, гривні, візантійські, античні монети. А також давньоруські срібляники X-XI ст., що мали для музею велике значення.

Національний музей історії України в Києві, при створенні в 1899 р. мав назву «міський музей старожитностей і мистецтв», який вважається альма-матер для багатьох музеїв України. В музеї експонуються значні етнографічні колекції, художні та історичні колекції музей отримав від О. Бобринського, М. Терещенка, Б. Ханенка [12, 23].

Національний музей історії України є одним з найбагатших музеїв за кількістю експонатів, в його фонд входить понад 600 тисяч одиниць музейних предметів, також цей музей називають найбільшою скарбницею. Філією Національного музею історії України, в якій зберігається досить значна частина колекцій, є Музей історичних коштовностей України, створений в 1969 р. Даний музей знаходиться в Києво-Печерському історико-культурному заповіднику. В музеї експонуються коштовні предмети скіфських курганів V-IV ст. до н. е., вироби слов'янських майстрів VI-XIII ст. та українських ювелірів XVI-XX ст.

Колекціонер В. Тарновський на базі свого музею та музею Архівної комісії м. Чернігів створив Чернігівський музей Архівної комісії наприкінці XIX ст. Він розміщувався в маленькому приміщенні на околиці міста та зберігав цінні пам'ятки часу Київської Русі. Серед експонатів мали місце різні етнографічні матеріали. Цінній шевченківській колекції, яка належала вище згаданому колекціонеру, в музеї відводився окремий відділ. В цьому відділі містилося 758 експонатів, серед яких були 18 листів Шевченка, адресованих різним особам, більше 20 документів, що належали поету, автографи його творів в кількості 30, його особисті речі (мольберт, палітра, муштабель, малярське й гравіювальне приладдя, баклажка, стілець, сорочка та ін.), біля 400 художніх творів Кобзаря, 200 зразків іконографії Шевченка [12].

В зібрання Чернігівського музею Архівної комісії були включені ікони XVII-XIX ст., картини, гравюри, золотарські вироби. З п'яти тисяч західноєвропейських

монет була створена значна нумізматична колекція. Матеріали археологічних розкопок, проведених в місті Чернігові, були доставлені в Музей Архівної комісії.

Для загального доступу Чернігівський музей українських старожитностей був відкритий в 1902 р. Наразі музей знаходиться в будинку колишньої чоловічої гімназії та має 16 зал, в яких розміщені експозиції.

У 1909 р. в Чернігові створюється історичний музей, який має два відділи. Перший відділ присвячений пам'яткам кам'яного віку, античних часів, розкопкам та скіфській зброї і посуду. Другий відділ містив монети, вбрання, меблі, портрети визначних постатей, церковні речі та етнографічні колекції.

Через деякий час матеріали з Чернігівського історичного музею перейшли у новостворені музеї, а саме в музей М. Коцюбинського в Чернігові, музей Т. Шевченка в Києві, музей М. Щорса в м. Щорсі, Чернігівський художній музей. В 1925 р. при музеї була створена бібліотека, яка налічувала більше 20 тис. томів.

Значний внесок в розвиток музейної справи зробили вчені, наукові та мистецькі товариства. Таким чином, за ініціативою наукового товариства був створений історичний музей в місті Катеринослав, експонати цього музею склалися з розкопок, що проводилися на території Катеринославщини. Особистий внесок в організацію створення та розвиток вказаного музею вніс вчений Д. Яворницький. Спочатку він був професором Московського університету, згодом переїхав з Москви до Катеринослава та створив тут музей, працював над його поповненням і присвятив цьому своє життя. Музей налічував 9 відділів. Д. Яворницький зібрав унікальну колекцію пам'яток запорозького козацтва, яка налічувала 75 тис. одиниць. Також в музеї знаходилися історичні документи, рукописи XV ст., одяг, посуд, зброя, предмети вжитку.

Значна кількість музеїв в Україні почала створюватися в період кінця XIX - початку XX ст. До цих музеїв відносяться: Херсонський археологічний та історико-археологічний, музей Таврійської архівної комісії, Старосховище Волинського археологічного товариства, Подільського історико-археологічного товариства.

За сприяння деяких ініціаторів-ентузіастів також була створена невелика кількість музеїв в повітових містах та селах. На сході України станом на 1917 р. налічувалося 36 музеїв.

Найбільша кількість музеїв на заході України знаходилася у Львові. В період з 1874 р. по 1912 р. на заході відкрилися такі музеї: Музей художньої промисловості, Музей етнографії, Музей Ставропійського інституту, Археологічний музей «Народного дому» у Львові, Музей старожитностей при Науковому товаристві ім. Т. Шевченка та Тернопільський краєзнавчий музей.

В 1917 р. після закінчення революції музеї були націоналізовані та стали власністю народу. В період 20-30-х років кількість музеїв в Україні достатньо зросла, зокрема створилися нові краєзнавчі музеї. Крім вище зазначених музеїв, ще з'явилися музеї-заповідники та деякі створені раніше музеї також були оголошені заповідниками [12].

Вкінці 40-х років в Україні працювало 174 музеї. За період Великої Вітчизняної війни багато музеїв були пограбовані, вкрадені експонати вивезли до Німеччини. Після закінчення війни пограбовані музеї відновлювалися та поповнювалися раніше втраченими колекціями. Вкінці 60-х рр. в Україні працювали 132 музеї, в тому числі: краєзнавчі музеї - 51, 28 меморіальних та літературних, 27 художніх, 24 історичні, 2 природознавчі, а також заповідники - 7.

Друга половина 60-х років характеризувалася прийняттям урядом законодавчих актів, які стосувалися увічнення українського козацтва. Це постанова «Про увічнення пам'ятних місць, пов'язаних з історією Запорозького козацтва» та «Державна програма увічнення сторінок історії українського козацтва».

У період 70-х років в багатьох містах та регіонах України створювалися музеї або етнографічні комплекси просто неба. В цей час в Києві був відкритий музей народної архітектури та побуту України. А в Ніжині з 1967 р. почав працювати краєзнавчий музей, його музейний фонд складається з понад 20 тис. експонатів. До найцікавіших колекцій відноситься нумізматична колекція, колекція рушників періоду ХІХ-ХХ ст. та колекція холодної і вогнепальної зброї часів ХVІІІ-ХХ ст.

Вже вкінці 1984 р. в Україні було 174 державних музеї, зокрема краєзнавчих - 56, історичних - 38, художніх - 34, меморіальних - 34 та ін.

Значно зменшилася кількість музеїв в 90-ті роки.

В музейному фонді України нараховується приблизно 4-5 млн. музейних одиниць [23].

Значну роль в збагаченні музейного фонду України відіграють шкільні музеї.

Сьогодні в Україні діє більше 4 тис. шкільних музеїв, що проводять наукову, освітню та виховну роботу. Вони є чи не єдиними осередками пізнання та виховання молоді. Проте, оскільки функціонування шкільних музеїв в багатьох випадках залишається поза увагою суспільства та громадськості, то важливим питанням є поширення інформації про шкільне музеєзнавство, а також проведення роботи по популяризації діяльності шкільних музеїв [2, 44].

Вперше на території України шкільні музеї з'явилися в період XIX–XX ст. Причиною появи шкільних музеїв стало використання наочних методів навчання, що були запроваджені Міністерством народної освіти. З 1920–1930-х років в школах під час проведення уроків вчителі почали активно застосовувати краєзнавчий принцип та активні методи навчання. В зв'язку з використанням краєзнавчих принципів навчання на уроках активізувалася навчальна діяльність школярів і в результаті почали масово створюватися музеї при навчальних закладах [44].

Ключові етапи створення і розвитку шкільних музеїв в Україні першої половини XX ст.:

- 1900–1920-ті рр. — характеризуються виникненням музеїв наочних посібників: в цей період в школах виникла потреба у використанні наочних методів викладання. Саме тому ці музеї стали важливою частиною освітнього процесу;

- 1930–1940-ві рр. — характеризуються появою краєзнавчих музеїв: в школах починає розвиватися шкільне краєзнавство, саме тому музей наочних посібників або педагогічний музей стає краєзнавчим. Внаслідок цього у школах створюються музеї краєзнавства.

Поняття «музейна педагогіка» у 1920-х роках в Україні не застосовувалося, проте методи і форми діяльності музеїв при навчальних закладах свідчать про те, що за своєю сутністю діяльність таких музеїв була саме музейно-педагогічною.

Найбільший розвиток у 1920-х роках мало шкільне музейництво, яке відображене в багатьох публікаціях тогочасних фахових педагогічних періодичних виданнях. У різних періодичних виданнях наукові працівники та педагоги друкували свої статті, в яких розповідали та ділились досвідом стосовно організації шкільних музеїв і використання різноманітних методів і форм в їх діяльності.

Значний внесок у становлення та розвиток шкільного музейництва на території України зробили С. Русова, М. Биковець, П. Сапухін, Н. Мірза-Авакянц, О. Булдовський, Ф. Шміт.

## РОЗДІЛ 2. ШКІЛЬНІ МУЗЕЇ

### 2.1. Сутність, мета і завдання шкільного музею

Шкільний музей є осередком освіти та виховання. Він сприяє формуванню у школярів національної свідомості, забезпеченню духовної єдності поколінь, любові до свого народу та рідної землі і його завдання полягають в тому, щоб зберігати пам'ятки природи, матеріальної та нематеріальної культурної спадщини, вивчати їх та використовувати у навчальному процесі [32].

У процесі своєї діяльності музей повинен дотримуватися норм законодавства, які стосуються музейної справи, зокрема Закону України «Про музеї та музейну справу», нормативних документів Міністерства освіти України, Міністерства культури і мистецтва України та Положення про музей.

Основним документом, що визначає засади діяльності музею, є Положення про шкільний музей, яке допомагає розвивати громадську активність учнів та їх творчі здібності, може містити методи заохочення для учнів з метою їх активної участі в роботі музею [42, 43].

Окрім загальних рис музеїв, що являють собою збирання, вивчення і популяризацію пам'яток матеріальної та нематеріальної культурної спадщини, колекцій природничого та історичного напрямку, інформаційних джерел з історії людства та природи, що мають особливе значення для освітньо-виховного процесу, шкільні музеї теж мають деякі характерні риси, що спричинені змістом їх завдань та мети.

Музей має на меті допомогти учням в засвоєнні викладеного матеріалу, стати учням всебічно розвиненими громадянами, сприяти вдосконаленню методів та способів виховання школярів та сформувати в учнів свідому громадську позицію.

Мета діяльності шкільного музею полягає у тому, щоб залучити молодь зберігати та вивчати історію, культуру рідного народу, сформувати освічену творчу особистість та сприяти розвитку системи освіти України, що є необхідним для існування та розвитку свідомої нації [32].

Залежно від того, якими методами та способами виховання володіє шкільний музей, перед ним стоять такі основні завдання, що характерні для музеїв різних профілів:

- допомогти учням сформувати в них основи науково-матеріалістичного світогляду;
- сприяти покращенню навчання та виховання школярів, використовуючи нестандартні методи викладення основного матеріалу позашкільної і позакласної роботи, розвивати творчі інтереси учнівської молоді до пошукової роботи, художньо-естетичної і краєзнавчої роботи;
- розвиток творчої самодіяльності та громадської активності учнів, формування активної життєвої позиції;
- допомагати колективу школи застосовувати інноваційні форми навчання;
- сприяння загальному розвитку та розширенню кругозору учнів, виховання в школярів цікавості до навчання, досліджувати світ та до творчого розвитку;
- навчити учнів самостійно розширювати коло своїх знань, вміти швидко опрацьовувати отриману інформацію та засвоювати її;
- збільшення кількості та покращення якості методів навчання та виховання учнів, забезпечення тісного зв'язку навчального процесу з життям;
- організація вивчення, охорони і популяризації пам'яток історичного, культурного і природного напрямків свого краю;
- сприяння профорієнтації учнівської молоді;
- залучення учнів до активної участі в збереженні та розповсюдженні інформації про пам'ятки матеріальної та нематеріальної культурної спадщини свого народу серед громадськості, охорони природи, вивчення ресурсів країни [32, 42, 43].

Музей здійснює таку роботу:

- організація дослідницької діяльності відповідно до тематики музею;
- систематичне поповнення фондів музею шляхом здійснення екскурсій, експедицій, походів, а також використання інших шляхів комплектування;
- організація обліку музейних предметів та забезпечення їх збереження;

- створення та поповнення експозицій і виставок;
- проведення навчально-виховної роботи серед учнівської молоді;
- надання можливості використання матеріалів музею в освітньому процесі [32].

У діяльності музею широко використовуються різні форми та методи навчально-виховної роботи (виставки, екскурсії, колекціонування). Шкільний музей, використовуючи форми та методи навчально-виховної роботи не окремо, а в комплексі, в процесі їх використання зможе отримати набагато кращий результат. Музей допомагає підвищити зацікавленість учнів у навчанні, розвивати самостійність, дисципліну, виховати дбайливе ставлення до експонатів музею, а також може допомогти визначитися з майбутньою професією. Але повноцінно музей не в змозі замінити всі методи навчання і виховання, що використовуються в навчальному процесі [3, 42, 43].

Неодмінною ознакою шкільного музею є те, що шкільний музей має свій фонд, до складу якого входять оригінальні матеріали та експонати відповідно до обраного профілю музею. На основі таких ознак шкільний музей можна відрізнити від інших шкільних колекцій.

Державні і шкільні музеї багато чим відрізняються один від одного. Такі відмінності полягають в наступному:

- місце, де збираються та розміщуються експонати в шкільному музеї, значно менше за розмірами, ніж приміщення, де розташовані експонати державного музею; місце шкільного музею не може виходити за межі території навчального закладу для вільного доступу відвідування учнями;
- глибиною та розмахом розробки експозицій шкільні музеї значно поступаються державним;
- шкільні музеї не мають таких можливостей для збереження експонатів як державні музеї, хоча як для шкільних музеїв, так і для державних вимоги щодо організації музеїв та їх діяльності є однаковими;
- шкільні музеї мають більш адаптовані експозиції, які використовуються під час навчання та виховання учнів;

- вся робота в шкільному музеї виконується учнями за підтримки батьків, управління та керівні функції в роботі здійснюють викладачі школи;

- завдання шкільного музею полягає не лише в наповненні музею експонатами, які допомагають в освітньо-виховному процесі, але й в тому, щоб музейний фонд поповнювався інформацією та матеріалами, що стосуються методів та форм його діяльності.

Музеї при школах можна легко сплутати з кабінетами, які відповідають якомусь конкретному предмету, проте насправді вони дуже відрізняються. В кожному кабінеті наявний набір навчальних підручників, необхідний комплект меблів і техніки, предметне приладдя та обладнання. За допомогою цих предметів проводяться уроки. Отримані знання на уроках учні поглиблюють завдяки роботі в шкільному музеї.

## **2.2. Класифікація шкільних музеїв**

Відповідно до «Положення про шкільний музей» шкільні музеї класифікуються за своїм профілем та розрізняють меморіальні музеї, історичні, краєзнавчі, природничо-історичні, художні музеї, а також технічні. Згідно цієї класифікації музеї бувають такі, що об'єднують в собі декілька профілів, та такі, що здійснюють свою діяльність в одному профільному напрямку [20].

Відповідно до обраного профілю музею перед ним стоять певні завдання, що характерні для вибраного профілю.

Кожний музей різного профілю має свої особливі експозиції, до складу його фонду входять унікальні предмети та експонати, які відповідають профілю даного музею.

1. Краєзнавчий музей. Даний вид шкільного музею називають комплексним, оскільки свою діяльність він здійснює не в одному напрямку, а в декількох. Його завданнями є збирати експонати та інформацію про них, систематизувати отриману інформацію, вивчати та популяризувати природні та

мистецькі колекції, регіональні пам'ятки історії, а також покращувати зв'язки між кількома різними шкільними предметами.

Щоб створити краєзнавчий музей потрібно:

- 1) розробити тематику та структуру музею;
- 2) скласти тематичний та тематико-експозиційний плани;
- 3) відібрати краєзнавчі матеріали;
- 4) скласти колекції й ескізи;
- 5) розмістити експонати;
- 6) оформити експозицію [5].

При розробці тематичної структури краєзнавчого музею доцільним буде розділити музей на відділи та зробити групи експонатів для кожного відділу.

Приклади можливих відділів краєзнавчого музею:

- відділ історії суспільства;
- «Світ навколо нас»;
- відділ культури нашого народу;
- відділ літератури;
- «Наш рідний край»;
- «Рідна школа».

Кожний відділ музею має різні розділи, чиї експозиції висвітлюються наочними матеріалами, тобто експонатами, які є головним багатством музею.

Важливе значення для шкільного краєзнавчого музею має географічний відділ.

Експозиції музею складаються з експонатів, що поєднують в собі декілька шкільних предметів, що в свою чергу визначає основну тематику краєзнавчого музею. Вивчення тих тем на уроках, які поєднуються з профілем музею, допоможе учням поглибити свої знання шляхом відвідування ними краєзнавчого музею [20].

2. Історичний музей. В багатьох школах створюють музеї саме історичного профілю. Музейні фонди цих музеїв зберігають історичні пам'ятки, які показують визначні історичні події. Розрізняють наступні історичні музеї: військово-історичний музей, музей історії краю та музей історії школи.

3. Музей бойової слави. Тематикою музеїв бойової слави є життя та подвиги героїв в період воєнних дій, їх діяльність, що пов'язана з патріотизмом та боротьбою за незалежність. Експозиція музею включає такі експонати як пам'ятні речі про історичні події, нагороди героїв, листи, військова документація, спорядження військових та інше. Часто музеї цього профілю перетворюються на історичні та історико-краєзнавчі.

4. Меморіальний музей. В меморіальному музеї експонатами являється переважно інформація про визначних людей. Це можуть бути як військові особи, державні діячі, так і науковці, художники, письменники, музиканти, тобто люди з творчими здібностями. Найчастіше у таких музеях знаходяться оригінальні зразки речей визначних осіб. Але також можуть бути і копії таких речей, їх фото або ж, навіть, муляжі. Це може бути пов'язано з втратою оригінальних матеріалів.

5. Літературний музей. Значна частина шкільних музеїв мають літературний профіль. Музеї такого профілю з'явилися як результат поглибленого вивчення української та зарубіжної літератур. Такі музеї присвячують або якомусь одному письменнику чи поету, або групі письменників, творчість яких об'єднана в даному музеї за схожою ознакою. Основні завдання, які виконує літературний музей, не відрізняються від тих основних завдань, які стоять перед музеями будь-якого профілю. Працюючи з літературним надбанням, музеї літературного профілю допомагають виховувати в учнів моральність та розвивати в них естетичні якості.

Серед літературних музеїв є музеї, в яких представлені експозиції, що пов'язані з письменником – колишнім учнем даної школи, або ж музей присвячується тому письменнику, чиє ім'я носить школа. Музеї вшановують пам'ять письменника, ознайомлюючи учнів з його життям та творчою діяльністю за допомогою експонатів, які виставлені в музеї письменника.

6. Літературно-меморіальний музей. На відміну від літературного музею в літературно-меморіальному музеї експонуються не лише предмети творчості відомого письменника, а й предмети побуту, що використовувались ним за життя.

Це предмети обстановки квартири, домашнього вжитку, документи, картини, що прикрашали квартиру, особисті книги, перші рукописи автора.

Особливе місце серед експонатів музею займають рукописи письменника. Учні вбачають у них розкриття творчого характеру письменника, вони ніби занурюються в його творче життя, дізнаються про його філософські погляди та розуміють всі труднощі творчого пошуку, через які довелося пройти письменнику. Деяку інформацію про життя та творчість письменника можна дізнатися з надписів і поміток, а також з листування.

7. Мистецький музей. Такі музеї не набувають великої популярності. Лише одиниці шкіл створюють мистецькі музеї. Функціонування мистецьких музеїв передбачає розв'язання завдань, які стоять перед будь-якими іншими шкільними музеями, та головною мірою виховати в учнів естетичні якості. Музейний фонд мистецького музею складають такі експонати: кіноафіші, платівки, фото митців з автографами та інше.

8. Художній музей. У порівнянні з іншими художніх музеїв не так багато. Оскільки, експонати музею мають бути у вигляді оригіналів, тому виникає складність сформувати музейний фонд.

Розвитку шкільного художнього музею сприяє творчий підхід учнів до наповнення та використання експонатів, а також взаємозв'язок між громадськістю та представниками музею щодо його популяризації серед населення. При наявності знайомств з відомими художниками, їх спілками, колекціонерами та особами, які можуть посприяти у наповненні та розвитку музею, з їх допомогою можна наповнити музейний фонд оригіналами експонатів або унікальними творами художнього та прикладного мистецтва.

Музей має на меті не лише зібрати твори мистецтва. Також у музеї проводяться різноманітні заходи, які сприяють естетичному вихованню школярів. Серед них: тематичні виставки дитячих малюнків, присвячені різним святкам, зустрічі з відомими художниками, відвідування інших музеїв для збагачення знань в музейній справі, обмін інформацією та досвідом з художніми школами, створення та друк стінгазет, творчі вечори.

Якщо в школі є кабінет образотворчого мистецтва, то цілком можливо на його базі створити художній музей, оскільки в цьому кабінеті проводяться дитячі виставки малюнків та створені всі умови для організації музею. Кабінет образотворчого мистецтва містить інструменти та матеріали, які необхідні для проведення занять з образотворчого мистецтва. До таких занять можна віднести малювання з натури, тематичні заняття, декоративне малювання та бесіди з образотворчого мистецтва. Комплектування фондів реалізовується з метою виконання завдань, що стоять перед музеєм.

Також у школах можуть створюватися дитячі творчі об'єднання, які у ході своєї діяльності виготовляють експонати для фондів художніх музеїв.

Експонати музею діти виготовляють із скла, паперу, деревини, соломи та інших матеріалів.

У дитячих художніх студіях можуть організовуватися художні музеї, керівництво якими на громадських засадах здійснює майстер художньої студії.

9. Музей архітектури. Музейний фонд музею архітектури складається з наступних експонатів, представлених у вигляді макетів: громадські і побутові споруди, що належали різним народам в різні часи, знімки архітектурних пам'яток, зразки різних матеріалів для будівництва, частини архітектурних споруд, отримані в результаті розкопок. Матеріалами, з яких виготовляються макети, є деревина, глина та картон.

10. Археологічний музей. Такий музей хоча і є вузькопрофільним, але також створюється в деяких школах. Скарбницю музею складають експонати-знахідки, які формують фонд музею. Деякі школи мають археологічні гуртки, їх керівником є вчитель історії. Юні учасники таких гуртків проводять археологічні розкопки, але лише тоді, коли отримують на це дозвіл з кафедри археології інституту чи університету. Знахідки вивчаються учнями та експонуються в шкільному археологічному музеї.

11. Етнографічний музей. В останні роки спостерігається збільшення кількості музеїв цього профілю. Громадяни України почали більш глибоко вивчати історію своєї держави, звичаї та традиції рідного краю після проголошення

незалежності України. Характерною рисою таких музеїв є висвітлення автентичного українського села, яке вміщує в себе інтер'єр селянської хати, побут життя людей, велике зібрання народного одягу та різноманітність вишивок.

Значну роботу учні проводять під час пошукових експедицій, зустрічей зі старожилами, записів народних пісень, легенд та вивчення побуту мешканців краю.

Етнографічний музей просто неба вважається підвидом етнографічного музею. Прикладом такого музею є ряд побутових будівель чи споруд, які були у використанні мешканців цих будівель.

12. Технічний музей. Важливими технічні музеї стали в той період, коли крім знань з основних предметів в школі учні мають отримати також конкретну інформацію стосовно професії, яку вони планують здобути в майбутньому.

До завдань шкільних технічних музеїв відносяться:

1) розвиток в учнів зацікавленості до техніки;

2) розширення політехнічного кругозору під час огляду і вивчення техніки, технологій та способів організації виробництва, вивчення досягнень підприємств і перспектив його розвитку в майбутньому, отримання учнями інформації про найбільш відомі виробничі професії;

3) сприяння впровадженню досягнень науки і техніки в шкільний та домашній побут, показ трудових та творчих досягнень юних шкільних техніків.

13. Політехнічний музей. Створення шкільного політехнічного музею є складнішим, ніж створення музею будь-якої однієї галузі науки, техніки або виробництва. Організація зазначеного музею часто розпочинається зі створення невеликого спеціалізованого музею, котрий потім стає підрозділом політехнічного музею.

З розвитком таких шкільних музеїв збільшується кількість напрямків комплектування музейних фондів, тематична структура експозиції стає більш складною, з'являється тенденція перетворення таких музеїв в політехнічні.

Організатори сучасних політехнічних музеїв намагаються якомога повніше описувати наявні в даній місцевості виробничі професії в шкільному музеї та

отримувати від представників цих професій реальні приклади з метою вивчення учнями технічних наук.

14. Музей космонавтики. Шкільні музеї космонавтики заслуговують на особливу увагу серед музеїв технічного профілю. На цей час Україну вважають космічною державою. Увагу багатьох розвинених країн світу приваблює саме те, що в Україні існує та розвивається ракетобудівна промисловість та наявність інститутів, які проводять науково-дослідницьку роботу.

Разом з творами відомих учених, ксерокопіями документів, макетами ракет, орбітальних станцій та документальними фотографіями у шкільних музеях космонавтики також представлені схеми, стенди та інші матеріали, які пояснюють явища, що спостерігаються чи використовуються під час космічних польотів.

Шкільні музеї космонавтики не називалися б музеями, якби в них не було оригінальних матеріалів. Такими оригінальними матеріалами є речі, котрі залишають космонавти, відвідуючи музеї. Речі космонавтів є наочним матеріалом для проведення освітньо-виховного процесу із школярами, а також зберігаються для наступних поколінь учнів.

У багатьох шкільних музеях космонавтики крім пам'яток науки і техніки зберігаються матеріали, за допомогою яких розкриваються етичні якості науковців, які створюють техніку для космонавтів, та є прикладом для майбутніх поколінь.

Всі вище згадані шкільні музеї проводять роботу по розвитку та вихованню підростаючого покоління, а також поширюють інформацію про здобуті досягнення українців в різних галузях минулих часів і сьогодення. Музеї всіх профілів збирають, зберігають та популяризують свої музейні фонди, що містять пам'ятки матеріальної та нематеріальної культурної спадщини, та поряд зі своєю основною діяльністю також навчають та виховують найкращі якості в своїх відвідувачах.

### **2.3. Шкільний музей як форма позакласної роботи з географії**

Шкільний музей - це одна з форм роботи з розвитку громадської активності та творчої самостійності школярів під час збору, обробки, дослідження,

оформлення та популяризації джерел з історії суспільства та природи, які мають пізнавальне та виховне значення. Перед створенням музею його організатори повинні чітко розуміти, що для відкриття музею потрібно здійснити пошук та дослідження потенційного музейного фонду, що буде наповнювати музей. Школярі з власної ініціативи мають провести конкретну краєзнавчу роботу, яка потім стане основою для організації профільного шкільного музею [40, 41].

Шкільний географічний музей або краєзнавчий музей створюється рішенням педагогічної ради школи, в її обов'язки також входить відбір учнів, які складатимуть раду музею. Керівництво музею здійснює педагог школи на професійному рівні, а основна діяльність музею базується на самоврядуванні та ініціативі школярів. Доцільним буде включення до складу ради музею хоча б по одному учню з кожного класу. Допускається також можливість за конкретними відділами музею закріпити певні класи. Ці класи відповідають за наповнення експонатами музею, їх збереження та проведення екскурсій у відділах, які закріплені за ними. Для того, щоб залучити якомога більше школярів до роботи шкільного музею, в раді музею може бути створено кілька секторів, кожному з яких будуть надані повноваження та функції по роботі музею. Зокрема, один сектор буде проводити та відповідати за облік музейних фондів, інший сектор займатиметься питаннями підтримки та допомоги в розвитку музею та ін.

Збирання музейних фондів розпочинається з вивчення джерел. Збір матеріалів для музею здійснюється різноманітними шляхами. Основним та найголовнішим є здійснення пошуку краєзнавчих предметів для музею. До краєзнавчого пошуку залучають учнів і їхніх батьків, завдяки яким музей поповнюється різноманітними експонатами. На початковому етапі створення географічного чи краєзнавчого музею обов'язково потрібно розглянути питання про спадкоємність музею. З метою вирішення цього питання діяльністю музею повинні займатися учні з різних класів, що буде слугувати запорукою спадкоємності у його роботі та підтримкою музейних традицій.

Також потрібно звернути увагу на зв'язок діяльності шкільного музею з освітнім процесом. Необхідно визначити перелік тих уроків і їхніх тем, проведення

яких можливе безпосередньо в музеї, а які можна проводити в класі, але при цьому використовувати музейні експонати.

Далі охарактеризуємо основні правила, які потрібно дотримуватися при обліку, зберіганні та експонуванні предметів музею. Інвентарна книга є основним документом, в якому ведеться облік предметів шкільного музею. Кожному експонату або предмету музею відведений інвентарний номер, про що робиться запис в інвентарній книзі. З метою полегшення пошуку необхідних музейних експонатів в музеї використовуються картотеки. Це допоможе систематизувати облік предметів музейного фонду. На кожний предмет музейного фонду заводиться картка, в ній зазначається інформація про експонати, зокрема вказується назва експонату, дата його прибуття в музей, короткий опис самого музейного предмета, присвоєний шифр, а також місце його зберігання в музеї. З цих карток і складається картотека.

Для успішної організації та роботи музею необхідно дотримуватися умов співпраці вчителя географії як організатора музею з вчителями інших шкільних предметів. Шкільний музей має створюватися при умові, що будуть враховані особливості краю, його історії і природи.

До напрямів роботи музею при школі відносять:

- 1) музейно-організаційний;
- 2) освітньо-виховний;
- 3) навчально-програмний;
- 4) напрям, що пов'язаний з організацією вільного часу учнів [6].

Музейно-організаційний напрям забезпечує діяльність музею при школі. Координаційним центром роботи музею вважається музейна рада. До її складу входять голова, особа, відповідальна за зберігання фондів, та її помічник, секретар, а також кілька членів.

Освітньо-виховний напрям виконує завдання, що відносяться до загальноосвітніх. З одного боку, вчені-краєзнавці, працюючи в музеї, оволодівають прийомами самостійної пізнавальної діяльності, розширюють свій кругозір та поглиблюють свої знання, а з іншого – для сприйняття музейної виставки потрібно

багато розумових та творчих зусиль, які допомагають у формуванні особистої активності школярів та їх патріотизму.

Шкільний музей здійснює вплив на освітньо-виховний процес, основою якого є те, що відвідування музею та оглядання експонатів викликає в учнів гамму почуттів та вражень, також це розвиває в них образне мислення та за допомогою цього створюються умови, необхідні для пізнавального процесу та передачі знань.

Навчально-програмний напрям має на меті використання експозицій музею та музичних фондів зібрань для навчального процесу школярів. Це здійснюється за допомогою організованих форм, а також шляхом самостійної роботи учнів за навчальною програмою.

Напрямок роботи, що пов'язаний з організацією вільного часу учнів. Цей напрям передбачає, що музей має стати ініціатором пізнавально-емоційного та змістовного спілкування. До нього відносять музейні, позамузейні та пересувні форми роботи [11].

Авторитет батьків значно зростатиме серед школярів після того, як вони будуть брати участь в заходах, що сприятимуть розвитку музейної справи в школі, що є дуже важливим у сімейному вихованні. Сьогодні тісна співпраця школи, сім'ї та громадськості у діяльності музею при школі є однією з важливих ланок відродження національної культури та свідомості.

Отже, шкільний музей - це одна з форм розвитку громадської активності та творчої самодіяльності учнів. Завдання музею повинні ставитися та виконуватися так, щоб нові учні школи, об'єктивно оцінивши працю своїх попередників, продовжували її. Така цілеспрямована праця дає можливість зберегти наступність музейно-краєзнавчої роботи. При цьому важливо, щоб до роботи у музеї учні долучались за підтримки батьків.

## 2.4. Основні принципи організації шкільного географічного музею

Під організацією шкільного музею розуміється цілеспрямована творча діяльність педагогів та учнів з елементами пошукового і збиральницького методів роботи. Умови організації музею:

- активність педагогів, учнів та спеціалістів музейної справи, які здійснюють систематичну пошукову, експозиційну, фондову і культурно-освітню роботу;
- наявність музейних фондів, до яких належать оригінальні пам'ятки історії, культури та природи, що були зібрані та зареєстровані в інвентарній книзі, за допомогою яких будують експозиції певних профілів;
- наявність окремого приміщення та обладнання, що забезпечують вивчення, збереження та показ музейних експозицій [35].

Залежно від наявності тих чи інших експонатів у вигляді пам'яток культури, історії та природи і доцільності створення музею з педагогічної точки зору, учні та вчителі вибирають профіль музею.

Рішення про організацію музею приймає його засновник – керівник навчального закладу за ініціативи педагогічного та учнівського колективів [32, 35].

Якщо шкільне приміщення відповідає вимогам створення музею, обрано профіль музею та укомплектовані експозиції, які відповідають обраному профілю, тоді можна планувати відкриття шкільного музею. Цим займаються педагоги та учні навчального закладу. Рішення про створення музею оформлюється у вигляді наказу керівника школи, яке обов'язково повинне бути погоджене з відділом освіти місцевого рівня [35].

Діяльність шкільного музею повинна здійснюватися з дотриманням норм чинного законодавства, що регламентують роботу музею, зокрема згідно «Положення про музей при закладі освіти системи Міністерства освіти України», на базі якого музей розробляє свій Статут.

Для музею обов'язковим є дотримання вимог при створенні музейного фонду, складові якого сформовані і інформація про них занесена в інвентарну

книгу, а також наповнення його визначними пам'ятками культури, історії та природи, які створюють експозиції певних профілів.

Здійснити реєстрацію шкільного музею можна тільки після того, як було прийнято рішення та оформлено наказ про створення, складено власний Статут музею та в інвентарну книгу внесено дані про реєстрацію предметів музейного фонду.

Наказ про створення музею видається директором навчального закладу лише тоді, коли завершений процес формування експозиції в музеї [32].

Музей вважається офіційно створеним тільки після проведення його реєстрації, яка здійснюється на підставі подання школи. Нормативним актом, що визначає порядок реєстрації музеїв, є «Положення про відомчу реєстрацію та перереєстрацію музеїв при закладах освіти».

Музеї при навчальних закладах системи освіти не являються юридичними особами [35].

Комісія обласного рівня ознайомлюється з роботою музею, на основі цього складається акт обстеження та паспорт музею. Уповноважені особи обласної комісії, що вирішує питання надання статусу музею, вивчаючи отримані документи, приймають рішення про відповідність музею статусу музею при навчальному закладі Міністерства освіти і науки України та про реєстрацію музею і взяття його на облік.

У разі відповідності музею вимогам «Положення про музей при навчальному закладі системи Міністерства освіти України» та коли музей пройшов процедуру реєстрації, відділ освіти обласної державної адміністрації за поданням комісії обласного рівня надає музею статус шкільного музею системи Міністерства освіти і науки України. За результатами цього музею видається реєстраційне свідоцтво встановленого зразка. Реєстрацію шкільного музею підтверджують в наказі відділу освіти обласної державної адміністрації.

Відомості про музей вносяться в реєстраційний журнал і музей ставлять на облік обласного центру туризму та краєзнавства шкільної молоді.

У свідоцтві про реєстрацію музею при навчальному закладі системи Міністерства освіти України вказується його реєстраційний номер. Номер має дві частини: перша частина містить дві цифри, які означають реєстраційний номер області, друга частина визначає порядковий реєстраційний номер, що присвоєний музею в області.

Також у свідоцтві про реєстрацію музею зазначається інформація про повну назву музею, його адресу, заклад освіти, в якому він створений, проставляється дата і номер наказу відділу освіти обласної державної адміністрації про реєстрацію даного музею. Свідоцтво про реєстрацію музею повинне бути затверджене підписом керівника і печаткою відділу освіти обласної державної адміністрації.

Після отримання офіційного визнання, статусу музею при навчальному закладі та після того, як шкільний музей було поставлено на облік, організаторами музею проводиться пошукова робота, яка має відповідати обраній тематиці музею, вивчаються інформаційні джерела з різних галузей; регулярно поповнюються музейні фонди, виконується робота по їх збереженню, ведеться облік експонатів, комплектуються музейні експозиції, здійснюється діяльність по навчанню та вихованню школярів та населення, а також надається можливість використовувати матеріали музею в освітньо-виховному процесі.

В функціонуючому шкільному музеї працівники повинні бути забезпечені потрібною документацією та методичними рекомендаціями по здійсненню діяльності музею.

При отриманні матеріалів, що надходять до музею, потрібно скласти акти прийому-передачі, які обов'язково складаються у двох екземплярах – по одному для кожної із сторін. Один – для музею, а інший віддається особі, що передала матеріали.

Музей припиняє свою діяльність відповідно до рішення засновника музею, це рішення повинне бути погоджене з місцевою комісією, яка займається реєстрацією музеїв. Документом, який засвідчує закриття музею, є наказ про закриття музею, підписаний керівником навчального закладу [32].

За діяльність музею відповідає керівник навчального закладу. Він повинен:

- призначити педагога, який буде здійснювати керівництво діяльністю музею;
- вирішувати питання дислокації і режиму роботи музею;
- сприяти організації навчальних, виховних та інших заходів, які будуть проводитись в музеї.

Ведення обліку експонатів музейного фонду, що знаходяться в музеї, здійснюється відповідно до порядку, визначеного чинним законодавством України, а саме нормативними документами Міністерства культури та мистецтва України.

Музейні предмети формують фонди музею та їх облік ведеться в інвентарній книзі, книга в обов'язковому порядку має бути завірена підписом директора школи та скріплена печаткою навчального закладу.

Розрізняють основні та допоміжні фонди музею. Основні фонди музею складають окремі експонати або цілі експозиції. До допоміжних фондів музею відносяться ті музейні предмети, які доповнюють основні.

Відповідальність за те, щоб матеріали музею зберігалися в гарному стані та не зазнавали пошкоджень, лежить на директорі школи та керівнику шкільного музею.

У випадку порушення законодавства України про діяльність музеїв та музейну справу, особи, які спричинили такі порушення, будуть нести за це відповідальність, визначену згідно чинного законодавства України.

Кошторисом навчального закладу передбачені витрати, які необхідні для проведення пошукової та дослідницької роботи, придбання необхідного для музею інвентарю та обладнання, а також витрати, пов'язані з оформленням експозицій та музею в цілому.

## РОЗДІЛ 3. 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ

### 3.1. Характеристика та види 3D-моделювання

Тривимірне моделювання – це невід'ємна частина багатьох галузей та сфер, яке дозволяє створювати анімації, унікальні візуальні образи, віртуальні світи та інше [39].

3D-моделювання є процесом створення тривимірних об'єктів і сцен, котрі можуть візуалізовуватися і використовуватися у різноманітних галузях. Моделювання широко застосовується в анімації, архітектурі, рекламі, ігровій індустрії, медицині, медіа та інших сферах, для яких створення реалістичних та деталізованих візуальних образів є важливим.

Використання 3D-моделювання в архітектурі дає можливість створювати віртуальні моделі приміщень і будівель. Це допомагає при плануванні і аналізі просторів, а також у візуалізації проєктів, що дозволить скоротити час і ресурси, покращити взаєморозуміння з клієнтами, щоб точніше уявити створюваний об'єкт.

В індустрії ігор 3D-моделювання відіграє значну роль при створенні ігрових персонажів та світів, деталей і анімацій. В результаті цього ігри стають реалістичними і більш захоплюючими для користувачів.

В рекламній індустрії за допомогою 3D-моделювання створюються гарні і ефектні візуальні матеріали, які будуть використані в рекламних роликах та презентаціях товарів або послуг.

А також 3D-моделювання застосовується при створенні комп'ютерної графіки і спецефектів.

Проте 3D-моделювання використовується не лише в перелічених вище галузях. Його також застосовують в інженерії, освіті, медицині та інших сферах, в яких візуалізація та 3D-моделі будуть корисними інструментами.

3D-модель можна охарактеризувати як об'ємне цифрове зображення, котре дозволить уявити об'єкт реалістично у всіх ракурсах. Саме за допомогою візуалізації та анімації демонструються моделі, які планується створити в

майбутньому, це надасть можливість з більшою точністю предбачити основні характеристики створюваної моделі, тобто її зовнішність, розміри та форму [19].

Проектування моделі відбувається на основі креслення, ескізу, малюнка, фото, реального об'єкта та ін. Модель може використовуватися для візуалізації чи 3D-друку. Цифрове проектування включає такі поняття:

- вершина – це точки, в яких міститься інформація про текстуру, колір і розміщення в просторі;
- ребра – це лінії, які з'єднують вершини;
- грань – це об'єднання ребер, проєкція замкнутого простору;
- полігон – це сукупність граней, котрі можуть мати як однакові, так і різні параметри, що відображаються у формі трикутних чи прямокутних фігур;
- поверхня – це зовнішнє зображення моделі, яке об'єднує декілька полігонів та відображає зміни майбутнього об'єкта.

Важливе значення має полігональність. Чим більшу кількість полігонів має модель, тим деталізованіший зовнішній вигляд проєкту. Полігональне моделювання є базовим для проектування та поширюється при створенні 3D-моделей різного призначення.

Полігональна графіка складається з ламаної лінії, яка представлена певною кількістю прямих відрізків. Це найперший та на даний час основний вид моделювання. Полігональна графіка поділяється на три підвиди:

1) Low-Poly (низькополігональна) - використовується для створення об'єктів, які не потребують значної деталізації, достатньо невеликої кількості полігонів;

2) Mid-Poly (середньополігональна) - орієнтується на моделювання певної геометричної позиції, тут полігональна сітка залишається незмінною або зазнає мінімальних змін;

3) High-Poly (високополігональна) - застосовується значна кількість полігонів.

Робота зі створення деталей здійснюється поступово. Спочатку з'являється загальна форма, потім вимальовуються деталі і вже після цього проводиться деталізація за допомогою введення плагінів згладжування.

Полігональне моделювання – це достатньо нескладний процес. Результат залежить від тієї кількості полігонів, яка використовуватиметься. Якщо кількість полігонів буде невеликою, то кінцевий результат буде досить абстрактним. Проте при застосуванні різних текстур та реалістичності в середовищі полігональна графіка буде мати більш ефектний вигляд. За допомогою полігонального моделювання можна об'єднувати віртуальний та реальний світ, використовуючи колажі, фото і типографіку.

Види моделювання допомагають в різних сферах діяльності людини. До популярних розробок моделювання відносять сплайнове моделювання, скульптинг, промислове (для 3D-друку). Сплайнове моделювання – це проектування об'єктів з використанням кривих ліній. Сплайнами можуть виступати окружності, дугоподібні відрізки, частини прямокутника, півкола й інше. Результатом сплайнового моделювання є плавна форма моделі (зображення людей та тварин). Розроблені сплайни перетворюються у полігональну сітку.

Ще один цікавий різновид цифрової графіки – це 3D-скульптинг. Він передбачає створення моделей на основі методів ліплення скульптур з глини чи пластиліну. Проте у графічному варіанті використовуються спеціальні інструменти – це кисті, що працюють з полігональною сіткою.

### **3.2. Етапи розробки 3D-моделей**

Створення 3D-моделі проводиться у декілька етапів:

1. Створення геометрії моделі або моделювання [14, 22].

На цьому етапі створюється тривимірна геометрична модель, яка не має обліку фізичних властивостей об'єкту. Застосовуються наступні прийоми:

- вичавлювання;
- модифікатори;
- полігональне моделювання;
- обертання.

2. Надання об'єкту текстури.

Від вибору матеріалів, які потрібні для створення текстур, залежить наскільки реалістичною буде майбутня модель. Програми, які використовують для створення тривимірної графіки, мають необмежені можливості для того, щоб створена картинка була реалістична.

### 3. Коригування місця спостереження та світла.

Цей етап є одним з найскладніших в створенні 3D-моделі. Оскільки саме на цьому етапі від того, який буде вибраний рівень яскравості, тон світла, рівень різкості та глибини тіней залежить наскільки реалістичним буде сприйняття зображення. Також потрібно зробити вибір місця спостереження за об'єктом. Таким місцем може бути вид згори чи масштабування простору.

### 4. Рендерінг або 3D-візуалізація.

Цей етап є завершальним в 3D-моделюванні. Його суть полягає у деталізації налаштувань, необхідних для відображення 3D-моделі, зокрема в додаванні таких графічних спецефектів, як туман, відблиски та сяйво. При застосуванні відео-візуалізації визначають точні параметри 3D-анімації деталей, ландшафтів, персонажів.

Також на цьому етапі проводиться деталізація налаштування візуалізації, тобто встановлюється необхідна кількість кадрів в секунду та проводиться розширення підсумкового відео.

### 5. Постпродакшн.

На останньому етапі обробляються відзняті зображення та відео за допомогою таких медіа-редакторів, як Adobe Photoshop, Adobe Premier Pro, Adobe Illustrator та ін.

Постпродакшн являє собою додавання оригінальних візуальних ефектів до медіа-файлів, завдання цих ефектів полягає в тому, щоб вразити потенційного споживача, викликати в нього зацікавленість та запам'ятатися.

### 3.3. Геоінформаційне 3D-моделювання

Геоінформаційне моделювання являє собою високотехнологічний процес створення моделі місцевості окремої території у середовищі ГІС. Створена модель показує якісні і кількісні параметри місцевості, інтенсивність протікання гідрологічних, геоморфологічних та технологічних процесів, об'єктивно оцінює стан об'єкта [21].

За допомогою геоінформаційного моделювання при умові, що в систему буде введена велика кількість перевірених та точних даних, користувач матиме можливість виявляти системні зв'язки і тенденції, котрі є недоступними при використанні традиційних методів пізнання.

Ще однією метою ГІС-моделювання є «керування місцеположенням». У такому випадку геоінформаційне моделювання забезпечить ряд важливих аналітичних можливостей, зокрема:

- проведення аналізу місцеположення об'єктів;
- побудова моделей щільності явищ;
- здійснення пошуку об'єктів всередині окремої області;
- аналіз найближчого сусідства;
- здійснення моделювання змін;
- встановлення просторових атрибутів об'єктів;
- поділ об'єктів по категоріях;
- пошук і визначення закономірностей розподілу атрибутивних і просторових даних;
- тривимірна візуалізація остаточних результатів.

Геоінформаційні моделі поділяються на такі види:

- 1) загальні;
- 2) спеціальні, з яких виокремлюють такі підвиди: рендерингу, «драпування», кінематично-анімаційної, дослідницькі, тренінгові, мультимедійних засобів накопичення просторових даних та інші спеціальні;
- 3) комбіновані [28].

Загальними геоінформаційними моделями називають одиничні або поєднані картографічні моделі всіх видів, які подані у цифровому вигляді, а також комбіновані графічно-знакові географічні моделі конкретних видів, що створені для всіх типів просторових об'єктів або їх сполучень.

Модель рендерингу – це перший підвид спеціальних геоінформаційних моделей, який являє собою комплексну побудову тривимірних зображень. В природничій географії переважає такий різновид цих моделей, як візуальні цифрові моделі рельєфу (ЦМР).

Наступний підвид спеціальних геоінформаційних моделей, поєднаний з рендерингом, - це модель «драпування», тобто накладання (проектування) плоских цифрових шарів на тривимірне зображення. Такими цифровими шарами можуть бути векторні та растрові тематичні географічні карти, в результаті накладання яких отримують оптимальне тривимірне подавання таких карт.

Моделі кінематично-анімаційної чи динамічної інтерактивної візуалізації тривимірних зображень теж будуються на основі ЦМР. Хоча ці моделі імітують рух дослідників окремою географічною місцевістю, яка вивчається, та мають можливість зупинятися в потрібних місцях такої віртуальної подорожі.

Маршрутно-оптимізаційні моделі вирішують геоінформаційне завдання з маршрутизації. Такі моделі є достатньо корисними в прикладній природничій географії, де вони необхідні для визначення оптимального маршруту та регламенту руху реальними географічними об'єктам, що вивчаються, туристськими чи екологічними стежками, а також для вибору цих маршрутів та стежок.

Прикладом тренінгових моделей є растрова модель даних MAP. Ця модель успішно використовується в усьому світі як засіб навчання в геоінформатиці. Одночасно вказана модель часто застосовується при комп'ютеризованій побудові просторових баз даних.

Серед моделей мультимедійних засобів накопичення просторових даних переважають географічні електронні карти. Ці карти є складовими частинами електронних атласів, бібліотек та баз даних.

Також до спеціальних геоінформаційних моделей відносять наступні моделі:

- моделі накладання цифрових шарів;
- моделі інформаційно-мережного перегляду просторових даних, які забезпечуються за допомогою картографічно-геоінформаційного сервісу з тривимірної візуалізації земної поверхні «Google Earth»;
- інші геоінформаційні моделі.

Комбіновані геоінформаційні моделі поєднують корисні властивості загальних та спеціальних геоінформаційних моделей. Прикладом такого поєднання є модельне комбінування, зокрема:

- загальних цифрових карт ізоліній, точок та спеціальних візуальних ЦМР у формі цифрової блок-діаграми, в якій заданий кут огляду;
- загальної цифрової карти топографічної поверхні, що подана у горизонталях, з візуальною ЦМР.

### **3.4. Застосування 3D-моделювання у музейній справі**

Тривимірною графікою називають такий розділ комп'ютерної графіки, за допомогою якого створюються зображення та відео з використанням моделювання об'ємних об'єктів у тривимірному просторі. Тривимірне моделювання являє собою процес створення 3D-моделей різноманітних об'єктів, що є візуальним 3D-образом цих об'єктів [15].

У теперішній час тривимірна графіка швидко розвивається та вдосконалюється, що дає людині розширювати свої можливості. Вона активно застосовується у багатьох сферах діяльності людини: освіті, науці, промисловості, медицині, бізнесі та ін. Найбільш популярними напрямками застосування тривимірної графіки вважаються сфера кіно, комп'ютерна гра, телебачення та видавництво. В музейній справі також використовується тривимірна графіка. Майже в кожному музеї створений власний 3D-тур приміщенням музею. Тривимірна графіка застосовується у музеї як доповнення реальності, це допомагає відвідувачам зануритися в атмосферу та зрозуміти сутність поставленого

експозицією питання. За допомогою тривимірної графіки може бути сформована експозиція або виставка музею.

Особливу увагу слід приділити 3D-моделям, створеним з використанням фотограмметрії. Щоб створити такі моделі, спочатку потрібно відповідно до визначеної методики зробити фотографії, потім згенерувати моделі у визначеній для цього програмі. Важливість таких 3D-моделей у тому, що вони відображають фактичний стан об'єктів, а також широкий спектр їх подальшого застосування (наприклад, для реконструкції або ж 3D-друку).

Без заперечень, в майбутньому 3D-моделювання матиме великий успіх і популярність в галузі культури. Що ж стосується музейної справи, то розробка та використання 3D-моделювання при формуванні експозицій музею зробить його більш інклюзивним для відвідування.

## РОЗДІЛ 4. ШКІЛЬНИЙ ГЕОГРАФІЧНИЙ МУЗЕЙ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО 3D-МОДЕЛЕЙ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

### 4.1. Шкільний географічний музей та його відділи

Створення шкільного географічного музею планується на базі Сквирського академічного ліцею №3. Для діяльності музею у приміщенні школи буде відведено окремий кабінет, в якому розміщуватимуться музейні експонати. Відвідувати музей зможуть школярі різних вікових груп, проте великий попит буде серед учнів 6-11 класів, які вивчають дисципліну «Географія». Особливо корисним музей буде для семикласників, що вивчають географію материків та океанів.

Музей матиме сім відділів:

- 1) материків та океанів;
- 2) географічне положення свого краю;
- 3) геологічна будова, рельєф та корисні копалини;
- 4) рослинність;
- 5) тваринний світ;
- 6) ландшафт;
- 7) населення.

Відділ материків та океанів буде присвячений ознайомленню учнів з рельєфом материків і океанів. В ньому будуть представлені експонати материків та океанів світу у вигляді 3D-моделей, які відображатимуть рельєф материків та рельєф дна океанів за допомогою 3D-візуалізації. У відділі материків та океанів буде представлено 10 експонатів, а саме: 3D-моделі рельєфу Австралії (Додаток А 1), Антарктиди (Додаток А 2), Африки (Додаток А 3), Євразії (Додаток А 4), Південної Америки (Додаток А 5), Північної Америки (Додаток А 6), та 3D-моделі рельєфу дна Атлантичного океану (Додаток Б 1), Індійського океану (Додаток Б 2), Північного Льодовитого океану (Додаток Б 3), Тихого океану (Додаток Б 4).

Відділ «Географічне положення свого краю» буде присвячений вивченню положення рідного краю та матиме картографічні матеріали, які показуватимуть

положення краю відносно світу, України, території області та району. На стендах, поряд з картами, буде супровідний текст.

У відділі геологічної будови, рельєфу та корисних копалин учні зможуть ознайомитися з геологічною будовою України, її рельєфом та корисними копалинами. В ньому буде представлена схема геологічної будови, геологічний профіль та схема тектоніки території України. Також в музеї будуть представлені зразки паливних, металевих та неметалевих корисних копалин, карта мінерально-сировинних ресурсів України та фото типових для нашої місцевості форм рельєфу.

Відділ рослинності буде присвячений рослинному світу і матиме схему формування та розвитку рослинності як у світі, так і в Україні, також гербарій представників видів рослин, рослин-паразитів і напівпаразитів, а також отруйних рослин. Експонуватимуться колекція зі зразками насінин та плодів культурних рослин та фото грибів: отруйних і їстівних. На стендах будуть представлені карта, яка містить дані про поширення видів рослин з Червоної книги по всій території країни, а також карта розподілу території України на площі, що займають ліси, степи, луки.

У відділі тваринного світу учні можуть ознайомитися з представниками мешканців світу, в тому числі нашої країни. Тут експонуватимуться чучела звірів та птахів, колекції комах, жуків і метеликів. На стендах розміщуватимуться фотографії основних представників тваринного світу, інформаційні повідомлення про те, яку користь приносять птахи та про згубну діяльність шкідників, а також карта з даними про поширення рідкісних видів тваринного світу на території нашої країни.

Відділ ландшафту представлятиме на розгляд школярів фотокартки типових ландшафтів України, їхній опис та ландшафтну картосхему країни.

Відділ населення ознайомлюватиме учнів з історією розвитку населення України та його змінами. У відділі експонуватимуться діаграми з кількісним порівнянням населення міст та сіл у розрізі таких показників: вік, рівень освіти, національність. На стендах буде розміщена картосхема густоти населення та фотографії відомих вчених нашої країни.

## 4.2. 3D-моделі музею

Загалом музей налічуватиме 10 3D-моделей, тобто 6 3D-моделей рельєфу материків та 4 3D-моделі рельєфу дна океанів. 3D-моделі експонатів материків створені за допомогою програми QGIS. Технологія створення 3D-моделей рельєфу материків:

1. Пошук геоданих рельєфу в мережі Інтернет.
2. На основі отриманих геоданих створення карти рельєфу материків за допомогою інструментів QGIS.
3. Перетворення карти рельєфу материків в формат 3D.

Кожна модель стоятиме на окремому подіумі. На стінах розміщуватимуться інформаційні стенди, які відповідатимуть певній моделі. На стендах буде представлена наступна інформація:

**АВСТРАЛІЯ.** Рельєф Австралії здебільшого рівнинний (приблизно 95 % поверхні не перевищує 600 м). Середня висота над рівнем моря становить 330 м. На заході розташоване Австралійське плоскогір'я (середні висоти 400–500 м), яке оточене такими хребтами: Макдоннелл (до 1 511 м), Кімберлі (до 936 м), Хамерслі (1 251 м), Масгрейв (до 1 440 м), в центрі знаходяться пустелі - Велика Піщана, Гібсона та Вікторія. Далі на схід простягається Центральна низовина з висотами до 100 м, в районі озера Ейр знаходиться найнижча точка материка (-16 м). На півдні низовина оточується горами Лофті та Фліндерс. Найвищою частиною Австралії є Великий Вододільний хребет, розташований на сході материка (висота до 2 230 м, г. Косцюшко в Австралійських Альпах) [16].

**АНТАРКТИДА.** Значна частина материка вкрита постійним льодовиковим покриттям. Континент перетинають Трансантарктичні гори, які ділять Антарктиду на дві різні частини, котрі мають назву східної та західної частини. На Антарктиді найвищою точкою над рівнем моря є масив Вінсон (4892 м), а найнижчою - западина Бенлі (2555 м нижче рівня моря), яка вкрита льодом. Після проведених досліджень вчені з'ясували, що Антарктида на 1/3 знаходиться під водою, де є гірські ланцюги та масиви [27].

**АФРИКА.** Рельєф Африки визначається його геолого-тектонічною будовою. Середня висота над рівнем моря становить приблизно 650 м. Максимальна абсолютна відмітка сягає 5 895 м (це вулкан Кіліманджаро), мінімальна складає –155 м (це котловина оз. Асаль у тектонічній западині Афар). Рівнина Калахарі (приблизно 1000 м) займає більшу частину території Південної Африки, вона обмежена наступними ступінчастими плато і плоскогір'ями: із заходу — Дамара (Дамараленд), Намакваленд і Каоко, а зі сходу — Велд, Матабеле, столовими Драконовими горами та нагір'ям Лесото. Плоскі вершини нагір'я Лесото, вкриті базальтовими покривами, сягають висоти 3 482 м. На півдні Калахарі обмежує плато Верхнє Кару, яке майже вертикально обривається в сторону западини Велике Кару. Крутий схил Великого Уступу створює ландшафтну та орографічну межі на межиріччі Лімпопо та Кунене [18].

**ЄВРАЗИЯ.** Євразія характеризується великою різноманітністю рельєфу. На її території знаходиться найвища гірська система Землі, яка має назву Гімалаї, з найвищою точкою світу – горою Еверест, висота якої 8848 м. Нагір'я Тибет піднімається на висоту 4,5 км. Низовини та плоскогір'я розтягуються на тисячі кілометрів. 75 % поверхні Азії займають плоскогір'я, нагір'я та гірські хребти. В Європі гір менше, а велику частину займають низовини. Найдавніші ділянки Євразії – це Східноєвропейська і Західносибірська рівнини, а також плоскогір'я Аравійське й Декан. Значна частина низовин розміщується на окраїнах материка. [34].

**ПІВДЕННА АМЕРИКА.** Підвищення Південноамериканської платформи представлені Бразильським, Гвіанським та Патагонським плоскогір'ями, прогини - низинами та рівнинами Льянос-Оріноко, Бені-Маморе, Амазонською, Гран-Чако, Межиріччям (ріки Парана і Уругвай) та Пампою. В рельєфі Бразильського та Гвіанського плоскогір'їв переважають цокольної та хвилястої форми рівнини, тут виділяються останцеві вершини, що мають конусоподібну форму, та кряжі чи здебільшого пісковикові височини, ще їх називають шападами. В рельєфі Патагонського плоскогір'я переважають плато вулканічного походження, що

вкриті водно-льодовиковими відкладеннями, вони прорізані каньйонами річок, які беруть початок в Андах [29].

**ПІВНІЧНА АМЕРИКА.** Гірська система Кордильєр висотою 1700 м розміщується на західній частині материка, а рівнини висотою 200 – 300 м – на східній. Середня висота над рівнем моря Північної Америки – це 720 м. Лаврентійська височина займає північ та північний схід материка. Південніше неї розташовані Центральні рівнини, висота яких збільшується зі сходу на захід, досягаючи позначки в 500 – 1500 м, утворюючи Великі рівнини. Центральні рівнини межують з Аппалачами, які знаходяться на сході. Північніше цих рівнин знаходиться низовина Маккензі. Південно-східну частину материка утворюють Берегові низовини, в які входить Приатлантична низовина на сході та Примексиканська низовина на півдні [30].

**АТЛАНТИЧНИЙ ОКЕАН.** В Атлантичному океані досить рівне дно. Хоча є й деякі западини, гірські хребти, плато та каньйони. Найбільш поширені тут безодні рівнини, на яких мешкають певні види, які найбільш пристосовані до екстремальних умов. Один з відомих гірських масивів – це Середній Атлантичний океан. Він простягається від півночі Ісландії до 58 градусів південної широти. Ширина цього гірського масиву біля 1.600 км [17].

**ІНДІЙСЬКИЙ ОКЕАН.** На дні океану розміщена межа трьох літосферних плит: Індо-Австралійської, Африканської та Антарктичної. В западині земної кори, яка зайнята водами Індійського океану, досить виражені всі великі структурні рельєфи океанічного дна, а саме:

- 1) шельф;
- 2) материковий схил, ложе океану;
- 3) серединно-океанічні хребти, гірські масиви та підводні плато, глибоководний жолоб [33].

Серединно-океанічні хребти розділяють ложе океану на три великі частини. Перехід від лож океану до материків плавний, тільки в північно-східній частині створюється дуга Зондських островів, під неї занурюється Індо-Австралійська плита літосфери. В цьому місці утворився глибоководний жолоб, який має довжину

4 тис. км. Зондський жолоб, так само як і підводні хребти, являється зоною активного підводного вулканізму та землетрусів. Середня глибина Індійського океану становить 3900 метрів. Для океану характерні два підняття дна. Вони ділять Індійський океан на дві частини: західну та східну – з глибинами відповідно від 4 до 6 тис. метрів. Найбільші глибокі западини розташовані в східній частині.

**ПІВНІЧНИЙ ЛЬОДОВИТИЙ ОКЕАН.** Океан розташовується на Євразійській та Північно-Американській літосферних плитах. Значна частина дна, а саме третина площі океану, зайнята шельфом. В центральній частині розмістилися улоговини Амундсена й Нансена, хребти Ломоносова та Менделєєва, глибоководні розломи [31].

**ТИХИЙ ОКЕАН.** Значна частина дна Тихого океану знаходиться на Тихоокеанській літосферній плиті, котра взаємодіє з іншими плитами. Вздовж Маріанських островів довжиною на 1500 км простягається найглибша в світі Маріанська впадина (11 022 м). Глибоководні жолоби океану та гірські споруди материків, які межують з ним, пов'язані з Тихоокеанським вогняним кільцем, яке складається з діючих вулканів. Континентальний шельф добре розвинений тільки біля берегів Австралії і Азії. Ложе океану складає більше 65 % площі дна та перетинається багатьма підводними гірськими хребтами. Найбільші серед цих хребтів – це Східнотихоокеанське і Південнотихоокеанське підняття. Ложе океану поділене підводними хребтами і підвищеннями на декілька улоговин: Південна, Північна, Східна, тощо. Дно океану містить більше 10 тис. підводних гір вулканічного походження [38].

### **4.3. 3D-моделювання на уроках географії**

Моделювання може використовуватися на будь-якому етапі освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. Значна кількість шкільних предметів можуть отримати користь при використанні 3D-технологій [13].

В середній і старшій школі 3D-моделювання може використовуватись при вивченні майже будь-якого навчального предмету, зокрема географії. На уроках

географії можна здійснювати моделювання рельєфу земної поверхні, розробляти моделі літосферних плит, а також використовувати 3D-моделі ландшафтів чи географічних об'єктів з метою детального їх вивчення [13, 24].

Створені 3D-моделі рельєфу материків на уроках географії будуть використані у вигляді наочного матеріалу, який допоможе краще зрозуміти рельєф материків, ніж за допомогою звичайних географічних карт. 3D-візуалізація моделей наочно відображає відносну висоту географічних об'єктів певного материка. Наприклад, при вивченні таких понять як «абсолютна» та «відносна висота» в 6-му класі будуть використані 3D-моделі рельєфу материків, щоб учні краще розуміли ці поняття, в чому їх різниця та як вони вимірюються.

Як приклад, при вивченні теми «Тектонічні структури, рельєф, корисні копалини Північної Америки» можна використовувати 3D-модель рельєфу Північної Америки для наочності. Учні будуть бачити міні-версію справжнього рельєфу материка, розуміти в якій частині материка знаходиться та чи інша форма рельєфу. Так само будуть використані й інші 3D-моделі рельєфу материків, оскільки така ж тема розглядається при вивченні кожного з материків в 7-му класі.

#### **4.4. Перспективи застосування 3D-моделювання у позакласній роботі з географії**

Розробка 3D-моделей являється доступною для учнів, тому що є достатня кількість безкоштовного програмного забезпечення, яке потрібне для створення 3D-моделей [13].

Самостійне створення моделей учнями дає їм можливість краще розуміти основні властивості предметів, процесів, явищ, що вивчаються на уроках географії, а також їх компонентів та взаємозв'язки між ними. Це формує в учнів навички оцінювання, критичного мислення, аналізу, синтезу, уяви та просторового мислення.

Для збільшення мотивації та залучення до навчання учнів важливу роль відіграють 3D-експерименти, що надають їм унікальний досвід. Учням надається

можливість візуалізації і маніпуляції об'єктами у тривимірному просторі, це сприятиме кращому розумінню матеріалу шкільної програми з географії [24].

Платформа AR Book – це один з поширених інструментів, який використовується при проведенні 3D-експериментів під час навчання. Ця платформа пропонує вчителям і учням доступ до достатньої кількості готових уроків шкільної програми, до складу яких входять завдання з 3D-моделями і 3D-експериментами. В процесі виконання завдань учні можуть відчувати себе вченими, коли самостійно проводять дослідження у віртуальній реальності.

AR Book дає можливість учням вивчати досить складні наукові матеріали, представлені в інтерактивному форматі. Учні тут можуть маніпулювати 3D-об'єктами, проводити різні віртуальні експерименти і в реальному часі спостерігати за результатами експериментів.

Розробляючи макети та створюючи власні 3D-моделі учні зможуть зробити свій внесок у розвиток музею, поповнювати його колекції своїми моделями. Їхня причетність до розвитку музею зацікавить їх у його діяльності, буде заохочувати їх відвідувати шкільний музей разом з друзями.

Вивчення та оволодіння навичками 3D-моделювання у закладах загальної середньої освіти являється досить корисним і важливим для учнів, оскільки це розвиває їх навички і здібності, а також формує у них життєві компетенції. Для учнів різного віку існують програми з різним рівнем складності і функціональних можливостей. При великій кількості безкоштовного програмного забезпечення розробка та якість 3D-моделей обмежується тільки уявою учнів. Зацікавленість в учнів викликають програми, передбачені для створення 3D-анімації, а це є підставою для подальшого дослідження питань, що сприяють формуванню просторової уяви в учнів шляхом розробки 3D-моделей [8].

## ВИСНОВКИ

Під час написання кваліфікаційної роботи були визначені поняття «музейна справа», «музей», класифікація музеїв, а також теоретичні основи організації шкільного географічного музею та теорія створення 3D-моделей.

Музейною справою вважається галузь діяльності музеїв стосовно комплектування, вивчення, використання, збереження, обліку та охорони музейного фонду.

Музей - це науково-дослідна, науково-просвітницька установа, яка комплектує, зберігає, вивчає, виставляє, популяризує твори мистецтва, предмети історії, науки, побуту, промисловості і сільського господарства, матеріали з життя та діяльності великих людей.

Музей складається з таких компонентів:

- 1) будівля, архітектурна споруда;
- 2) експонати, складові колекції, збори;
- 3) глядач, відвідувач.

Важливе значення мають музеї в житті учнів, оскільки це та вікова група, у якої відбувається процес формування особистості та світогляду.

За категоріями відвідувачів музеї поділяються на:

- 1) науково-освітні масові;
- 2) науково-дослідні;
- 3) навчальні.

За профілем діяльності музеї поділяються на: історичні, краєзнавчі, музеї художнього профілю, меморіальні, музеї природничо-історичного профілю, музеї просто неба та музеї на громадських засадах.

За юридичною приналежністю виділяють такі типи музеїв: муніципальні, державні, корпоративні, університетські, шкільні, приватні та церковні.

Шкільний музей є осередком освіти та виховання. Він сприяє формуванню у школярів національної свідомості, забезпеченню духовної єдності поколінь, любові до свого народу та рідної землі і призначений для збереження, вивчення та використання пам'яток природи, матеріальної та духовної культури.

Загальна мета музеїв при школах – це сприяння успішному виконанню завдань по вихованню учнів та підготовці всебічно розвинених громадян суспільства.

Шкільні музеї можуть бути таких профілів: краєзнавчого, історичного, меморіального, літературного, літературно-меморіального, мистецького, художнього, архітектурного, археологічного, етнографічного та технічного.

Шкільні музеї здійснюють вагомий внесок у виховання підростаючого покоління.

Діяльність шкільного музею має будуватися на основі самоврядування школярів та розвитку їхньої ініціативи, при професійному керівництві педагога.

До напрямів роботи музею при школі відносять:

- 1) музейно-організаційний;
- 2) освітньо-виховний;
- 3) навчально-програмний;
- 4) напрям, що пов'язаний з організацією вільного часу учнів.

Організація шкільного музею - це результат цілеспрямованої творчої пошуково-дослідницької і збиральницької діяльності школярів.

Тривимірне моделювання – це невід'ємна частина багатьох галузей та сфер, яке дозволяє створювати анімації, унікальні візуальні образи, віртуальні світи та інше.

Створення 3D-моделі проводиться у декілька етапів:

1. Створення геометрії моделі або моделювання.
2. Надання об'єкту текстури.
3. Коригування місця спостереження та світла.
4. Рендерінг або 3D-візуалізація.
5. Постпродакшн.

Геоінформаційне моделювання являє собою високотехнологічний процес створення моделі місцевості окремої території у середовищі ГІС. Створена модель показує якісні і кількісні параметри місцевості.

Геоінформаційні моделі поділяються на такі види:

- 1) загальні;
- 2) спеціальні;
- 3) комбіновані.

Тривимірна графіка застосовується у музеї як доповнення реальності, це допомагає відвідувачам зануритися в атмосферу та зрозуміти сутність поставленої експозицією питання. Також тривимірна графіка може скласти експозицію або виставку.

3D-моделювання може використовуватися на будь-якому етапі освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. Значна кількість шкільних предметів можуть отримати користь при використанні 3D-технологій.

На уроках географії можна здійснювати моделювання рельєфу земної поверхні, розробляти моделі літосферних плит, а також використовувати 3D-моделі ландшафтів чи географічних об'єктів з метою детального їх вивчення.

Самостійне створення моделей учнями дає їм можливість краще розуміти основні властивості предметів, процесів, явищ, що вивчаються на уроках географії, а також їх компонентів та взаємозв'язки між ними. Це формує в учнів навички оцінювання, критичного мислення, аналізу, синтезу, уяви та просторового мислення.

Під час написання кваліфікаційної роботи було створено 3D-моделі рельєфу материків для шкільного географічного музею, який націлений на поглиблення знань учнів різних вікових груп про природу материків та океанів. Відвідування музею та ознайомлення з його експонатами буде корисним у процесі вивчення дисципліни «Географія».

Створення шкільного географічного музею планується на базі Сквирського академічного ліцею №3. Відвідувати музей зможуть школярі різних вікових груп, проте великий попит буде серед учнів 6-11 класів, які вивчають дисципліну «Географія». Особливо серед семикласників, що вивчають географію материків та океанів.

Музей матиме сім відділів:

- 1) материків та океанів;

- 2) географічне положення свого краю;
- 3) геологічна будова, рельєф та корисні копалини;
- 4) рослинність;
- 5) тваринний світ;
- 6) ландшафт;
- 7) населення.

У відділі материків та океанів експонуватимуться 3D-моделі материків світу, які відображатимуть їх рельєф за допомогою 3D-візуалізації, і 3D-моделі океанів, що відображатимуть рельєф їхнього дна, а саме: 3D-моделі рельєфу Австралії, Антарктиди, Африки, Євразії, Південної Америки, Північної Америки та 3D-моделі рельєфу дна Атлантичного океану, Індійського океану, Північного Льодовитого океану, Тихого океану.

Відвідавши шкільний географічний музей, учні поглиблюють свої знання з географії материків та океанів. 3D-моделі рельєфу допоможуть їм краще зрозуміти шкільний матеріал, що стосується рельєфу материків та рельєфу дна океанів. Також музей може бути формою позакласної роботи школярів. Працюючи та допомагаючи вчителю в музеї, учні розвивають свої навички та вміння, розширюють свій кругозір.

Використання 3D-моделей у вигляді наочного матеріалу на уроках географії допоможе краще зрозуміти рельєф материків, ніж за допомогою звичайних географічних карт. 3D-візуалізація моделей наочно відображає відносну висоту географічних об'єктів певного материка. Наприклад, при вивченні таких понять як «абсолютна» та «відносна висота», використовуючи 3D-моделі, учні краще зрозуміють в чому вони відрізняються та як їх вимірювати.

Розробляючи макети та створюючи власні 3D-моделі учні зможуть зробити свій внесок у розвиток музею, поповнювати його колекції своїми моделями. Їхня причетність до розвитку музею зацікавить їх у його діяльності, буде заохочувати їх відвідувати шкільний музей разом з друзями.

Отже, шкільний музей - це одна з форм розвитку громадської активності та творчої самодіяльності учнів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про музеї та музейну справу»: чинне законодавство станом на 18 лютого 2024 року.
2. Бусленко Л. В., Іванців В. В. Музейна справа: Методичні рекомендації. – Луцьк, 2019. – 87 с.
3. Гайда Л. А. Український музей при навчальному закладі: історія і сучасність. Матеріали обласної науково-методичної конференції. – Кіровоград: Видавництво КОІППО імені Василя Сухомлинського, 2008. – 148 с.
4. Класифікація музеїв України: журнал «Музеї України» / Електронне видання / за ред. І. Макар, 2017.
5. Крачило М. П. Краєзнавство і туризм: Навчальний посібник - К.: «ВИЩА ШКОЛА» - 1994. – 191 с.
6. Омельченко Ю.А. Шкільні музеї. - К.: Вища школа, 1981. – 128 с.
7. Паур І. В. Основи музейної справи : навч.-метод. посібник. - Кам'янець-Подільський : Видавець Панькова А. С., 2021. 204 с.
8. Пойда С. А. Формування та розвиток просторової уяви учнів шляхом створення та використання 3D моделей. / Наукові праці ДонНТУ №2 (27), – 2018. Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». – С. 80-86
9. Рутинський М. Й. Музеєзнавство: Навчальний посібник. - К.: Знання, 2008. - 428 с.
10. Салата О. О. Основи музеєзнавства: навчально-методичний посібник / Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 164 с.
11. Треф'як Я. Методика краєзнавчої роботи в національній школі. – Івано-Франківськ, 2002. – С. 80-84.
12. Уривалкін О. М. Історичне краєзнавство: Навчальний посібник. - К: КНТ, 2008. - 296 с.

13. «3D-моделювання в контексті STEM» URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/25979/110-112.pdf?sequence=1> (дата звернення 17.02.2024)
14. «3D-моделювання та візуалізація» URL: <https://koloro.ua/ua/3d-modelirovanie-i-vizualizaciya.html> (дата звернення 16.02.2024)
15. «3D-фотограмметрія для музеїв» URL: <http://prostir.museum.ua/post/39905#:~:text=%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%20%D0%BC%D1%83%D0%B7%D0%B5%D0%B9%20%D1%87%D0%B8%20%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%8F,%D0%B7%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%83%D0%BC%D1%96%D1%82%D0%B8%20%D0%BF%D1> (дата звернення 13.02.2024)
16. «Австралія» URL: <https://vue.gov.ua/%D0%90%D0%B2%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%8F> (дата звернення 10.02.2024)
17. «Атлантичний океан» URL: <https://www.meteorologiaenred.com/uk/%D0%90%D1%82%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D0%B0%D0%BD.html> (дата звернення 10.02.2024)
18. «Африка» URL: <https://vue.gov.ua/%D0%90%D1%84%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0> (дата звернення 10.02.2024)
19. «Види 3Д моделювання, загальні поняття, види: полігональне, сплайнове» URL: <https://rocketmen.com.ua/ua/article/vidy3dmodel> (дата звернення 16.02.2024)
20. «Види шкільних музеїв» URL: [https://muzej.at.ua/blog/vidi\\_shkilnikh\\_muzejiv/2012-03-06-4](https://muzej.at.ua/blog/vidi_shkilnikh_muzejiv/2012-03-06-4) (дата звернення 29.01.2024)

21. «Геоінформаційне моделювання» URL: <https://magneticonemt.com/geoinformatsijne-modelyuvannya/> (дата звернення 17.02.2024)
22. «Етапи 3D-моделювання» URL: <https://sites.google.com/ukr.net/3d-%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BF%D0%B8-3d-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F> (дата звернення 16.02.2024)
23. «З історії виникнення та розвитку музеїв» URL: <https://muzej.at.ua/blog/z-istoriji-viniknennja-ta-rozvitku-muzejiv/2012-03-06-2> (дата звернення 25.01.2024)
24. «Інноваційні уроки для шкільної програми з 3D експериментами» URL: <https://novograd.city/articles/297897/innovacijni-uroki-dlya-shkilnoi-programi-z-3d-eksperimentami> (дата звернення 17.02.2024)
25. «Карта материка Антарктида 3D-модель» URL: <https://www.turbosquid.com/> (дата звернення 20.02.2024)
26. «Класифікація музеїв» URL: <https://pidru4niki.com/17190512/kulturologiya/klasifikatsiya-muzuv> (дата звернення 25.01.2024)
27. «Материк Антарктида: опис, рельєф, клімат» URL: <https://jak.koshachek.com/articles/materik-antarktida-opis-relef-klimat.html> (дата звернення 10.02.2024)
28. «Моделювання довкілля» URL: [https://physgeo.knu.ua/files/environmental\\_modelling.pdf](https://physgeo.knu.ua/files/environmental_modelling.pdf) (дата звернення 16.02.2024)
29. «Південна Америка: загальна характеристика материка» URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/26485/> (дата звернення 10.02.2024)
30. «Північна Америка: загальна характеристика материка» URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/26486/> (дата звернення 10.02.2024)

- 31.«Північний Льодовитий океан: характеристика» URL: <https://dovidka.biz.ua/pivnichniy-lodovitiy-ocean-harakteristika/> (дата звернення 10.02.2024)
- 32.«Положення про шкільний музей» URL: [https://muzej.at.ua/blog/polozhennja\\_pro\\_shkilnij\\_muzej/2012-03-06-13](https://muzej.at.ua/blog/polozhennja_pro_shkilnij_muzej/2012-03-06-13) (дата звернення 29.01.2024)
- 33.«Рельєф дна Індійського океану» URL: <https://dovidka.biz.ua/relyef-dna-indiyskogo-oceanu/> (дата звернення 10.02.2024)
- 34.«Рослинний і тваринний світ Євразії» URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-roslinnij-i-tvarinnij-svit-vrazi-232978.html> (дата звернення 10.02.2024)
- 35.«Створення шкільного музею та оформлення документації» URL: [https://muzej.at.ua/blog/stvorennja\\_shkilnogo\\_muzeji\\_ta\\_oformlennja\\_dokumentaciji/2012-03-06-6](https://muzej.at.ua/blog/stvorennja_shkilnogo_muzeji_ta_oformlennja_dokumentaciji/2012-03-06-6) (дата звернення 29.01.2024)
- 36.«Суть і функції музею» URL: [http://4ua.co.ua/culture/ta2ad78a5c53b89521306c36\\_0.html](http://4ua.co.ua/culture/ta2ad78a5c53b89521306c36_0.html) (дата звернення 28.01.2024)
- 37.«Теоретичні основи організації музейної справи на сучасному етапі. Музей: сутність, функції та роль в сучасному світі» URL: <https://jak.koshachek.com/articles/teoretichni-osnovi-organizacii-muzejnoi-spravi-na.html> (дата звернення 27.01.2024)
- 38.«Тихий океан. Географічне положення. Рельєф дна. Клімат і води» URL: <https://uahistory.co/pidruchniki/dovgan-geography-7-class-2015-ua/54.php> (дата звернення 10.02.2024)
- 39.«У світі тривимірної творчості: путівник для початківців у 3D моделюванні» URL: [https://cloud.itstep.org/blog\\_3/into-the-world-of-3d-creativity-a-beginners-guide-to-3d-modeling](https://cloud.itstep.org/blog_3/into-the-world-of-3d-creativity-a-beginners-guide-to-3d-modeling) (дата звернення 16.02.2024)
- 40.«Шкільний музей як одна з форм позакласної роботи з географії» URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/0014vz-05a0.doc.html> (дата звернення 29.01.2024)

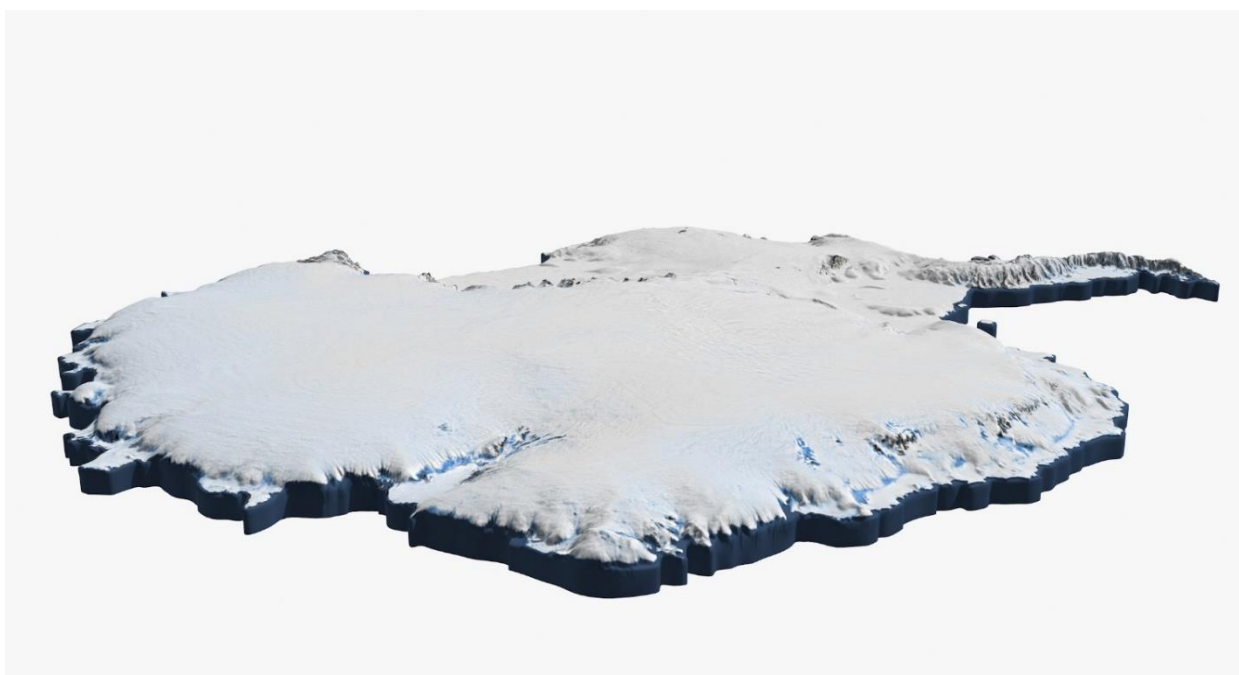
- 41.«Шкільний музей як одна з форм позакласної роботи з географії» URL: <https://vseosvita.ua/library/skilnij-muzej-ak-odna-z-form-pozaklasnoi-roboti-z-geografii-29775.html> (дата звернення 06.02.2024)
- 42.«Шкільний музей, його мета і завдання» URL: [https://muzej.at.ua/blog/shkilnij\\_muzej\\_jogo\\_meta\\_i\\_zavdannja/2012-03-06-3](https://muzej.at.ua/blog/shkilnij_muzej_jogo_meta_i_zavdannja/2012-03-06-3) (дата звернення 29.01.2024)
- 43.«Шкільний музей, його мета і завдання» URL: [https://volovetscentre.blogspot.com/2013/03/blog-post\\_9294.html](https://volovetscentre.blogspot.com/2013/03/blog-post_9294.html) (дата звернення 29.01.2024)
- 44.«Шкільні музеї в Україні» URL: <http://pmu.in.ua/virtual-exhibitions/school-museums/> (дата звернення 29.01.2024)
- 45.«Як виглядає рельєф дна Світового океану» URL: <https://www.google.com/> (дата звернення 20.02.2024)

## **ДОДАТКИ**

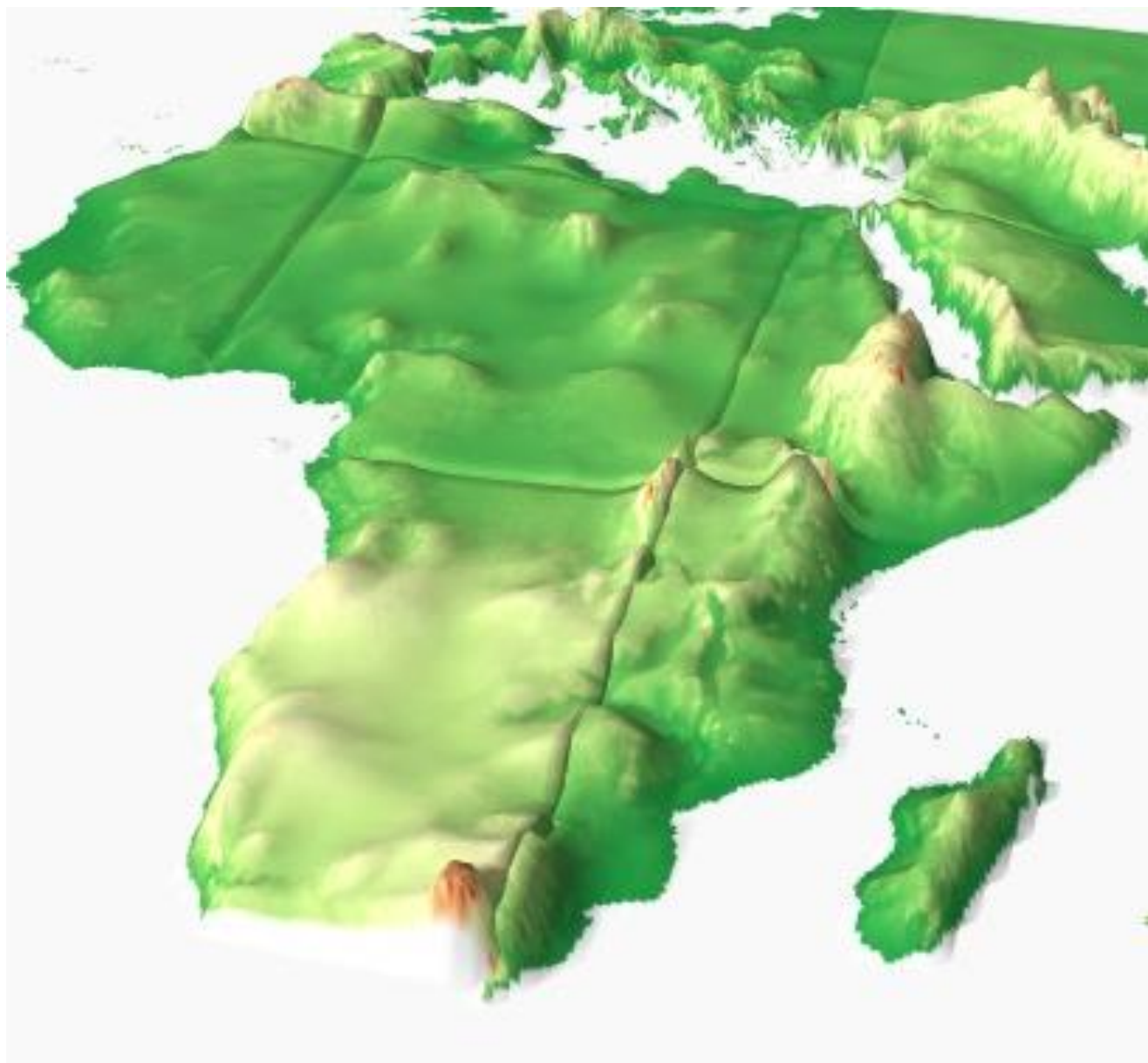
## 3D-моделі рельєфу материків

### Австралія, створено автором

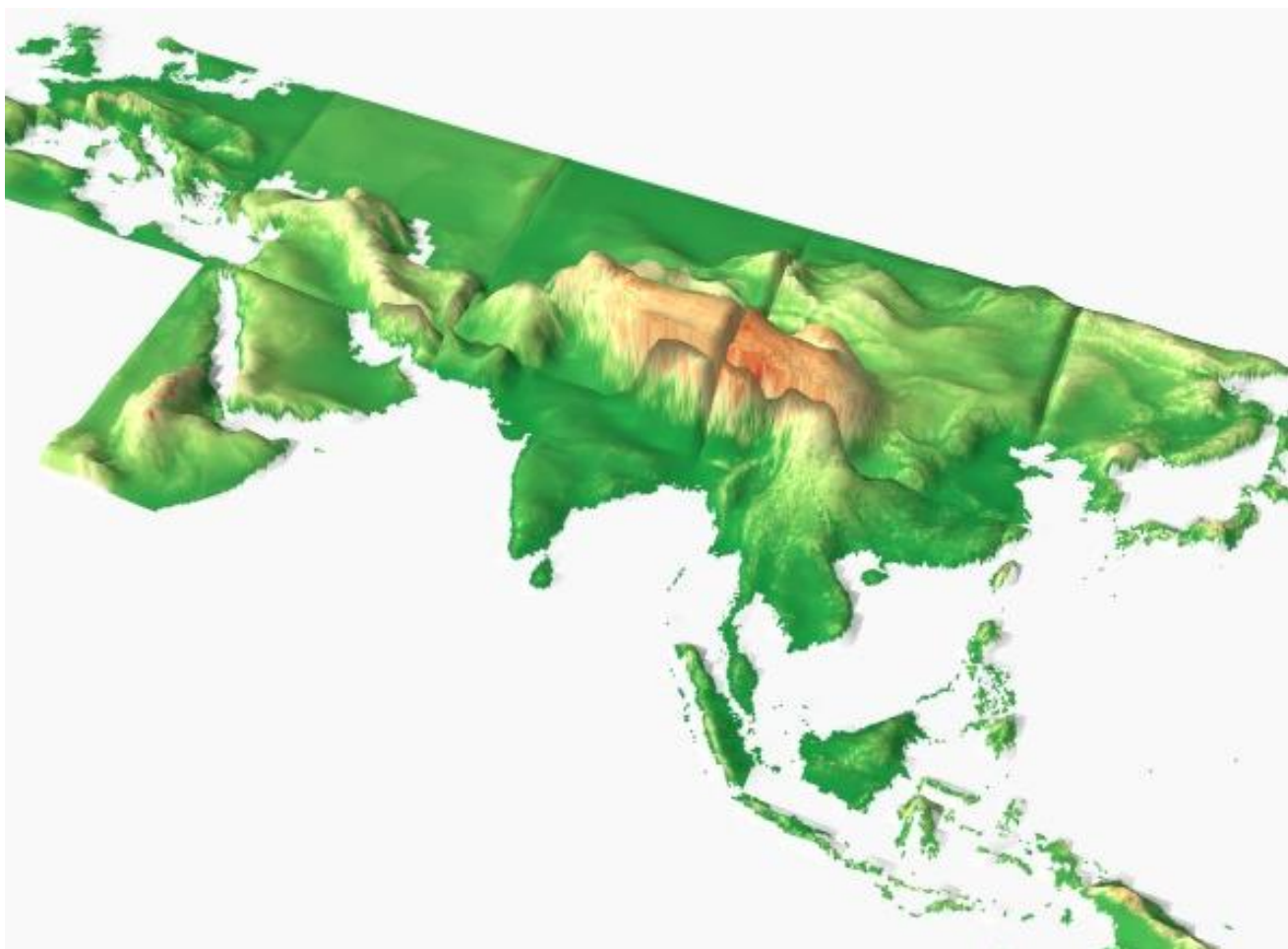


**Антарктида [25]**

**Африка, створено автором**



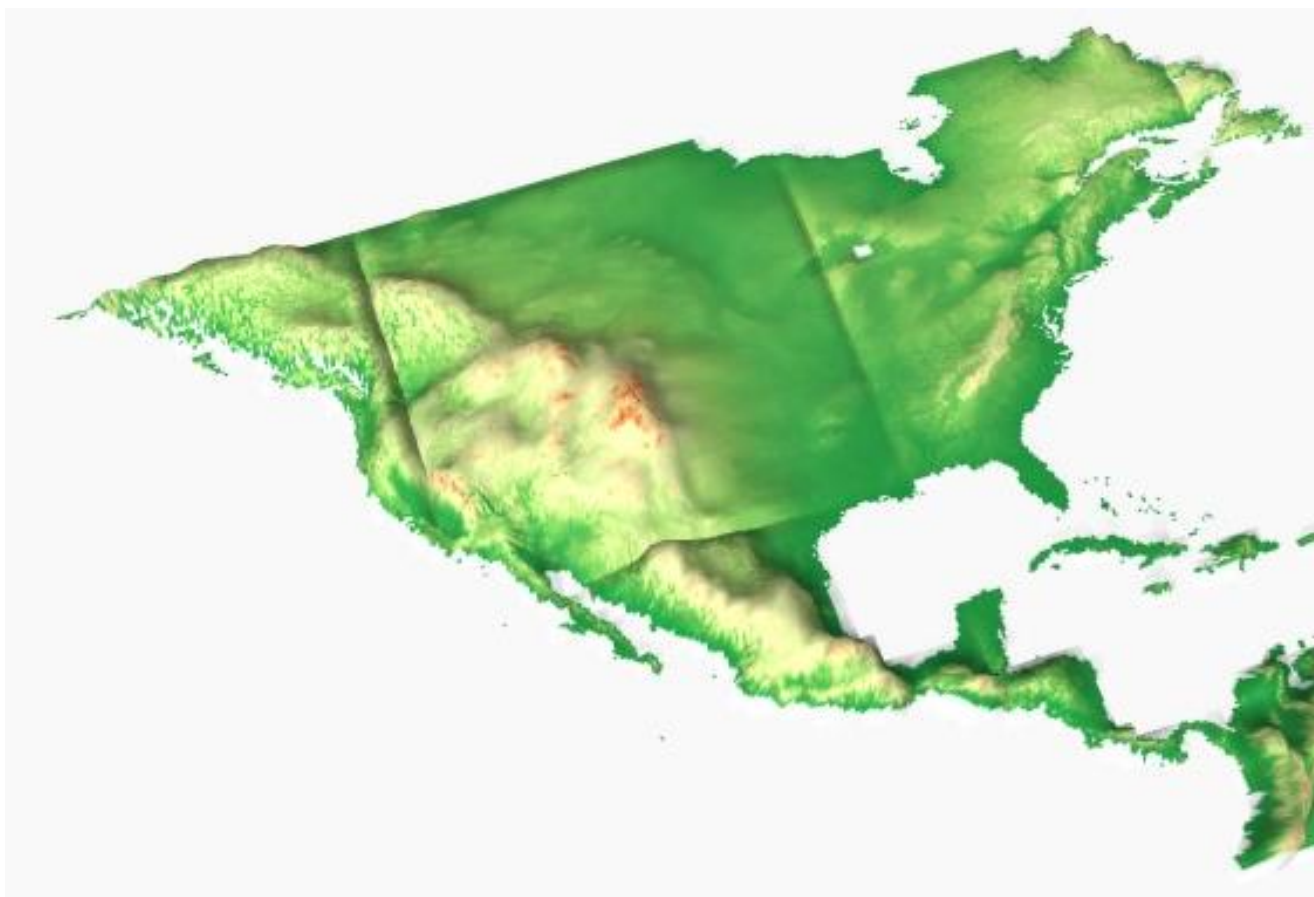
**Євразія, створено автором**



**Південна Америка, створено автором**



**Північна Америка, створено автором**

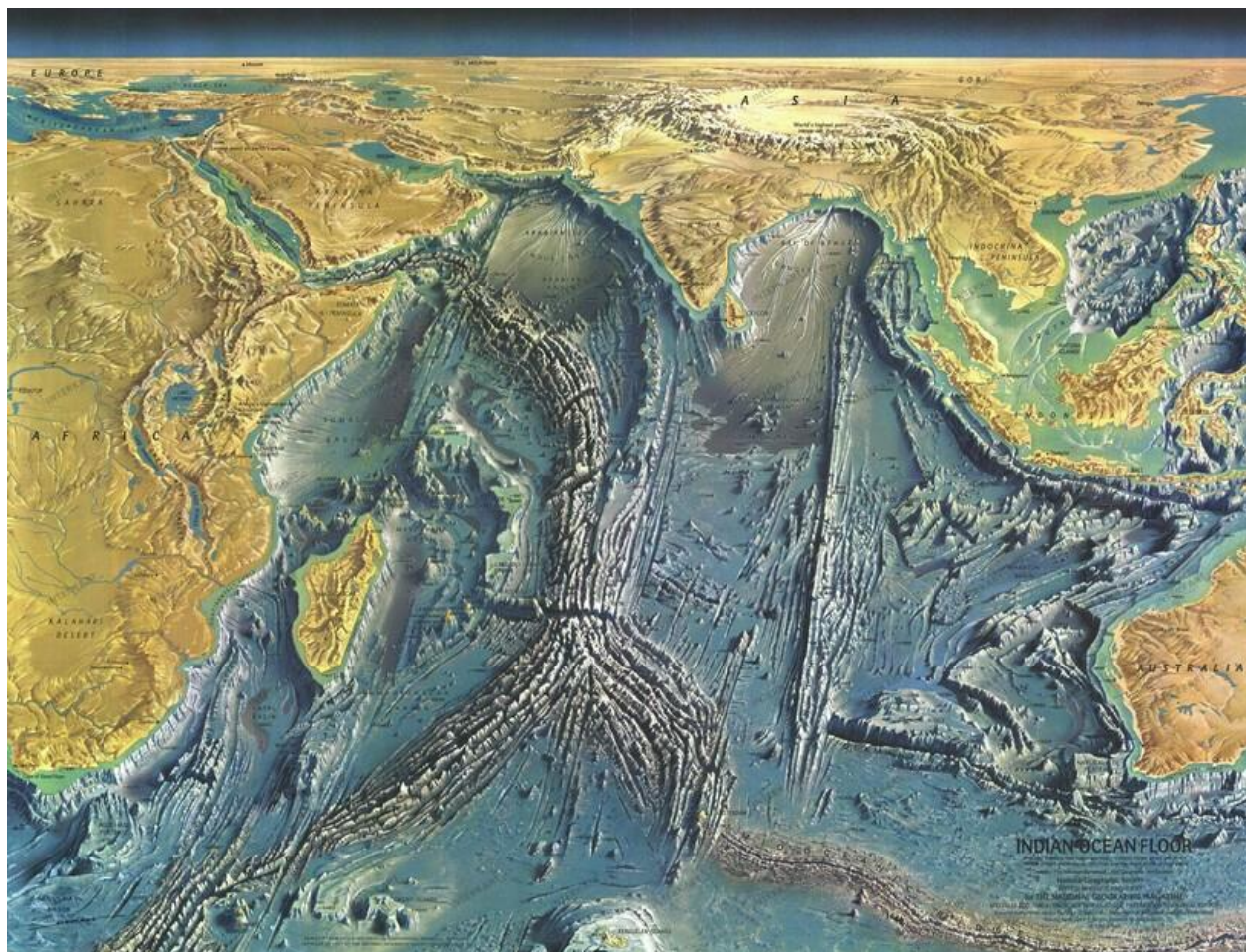


3D-моделі рельєфу дна океанів

Атлантичний океан [45]



## Індійський океан [45]



### Північний Льодовитий океан [45]



## Тихий океан [45]

