

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

(інститут)

Факультет природничих наук та технологій

(факультет)

Кафедра Геології та розвідки родовищ корисних копалин

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студена Шульги Богдана Олексійовича

академічної групи 103-20-1

(шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Геологія»

(офіційна назва)

на тему: Нові підходи у формуванні музейних колекцій мінералів і гірських порід

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Шевченко С.В.			
розділів:				
Загальний				
Рецензент	Нікітенко І.С.			
Нормоконтролер	Хоменко Н.В.			

Дніпро
2024

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

Геології і розвідки родовищ
корисних копалин

(повна назва)

_____ Жильцова І.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« 15 » квітня 2024 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Шульги Б. О. академічної групи 103-20-1
(шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Геологія»
(офіційна назва)

на тему: Нові підходи у формуванні музейних колекцій мінералів і гірських порід
(назва за наказом ректора)

наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 15.04.2024 р. № 333-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальний	1. Світові тенденції у трансформації провідних музеїв наук про Землю	15 травня 2024 р.
	2. Методика роботи	25 травня 2024 р.
	3. Проблеми геолого-мінералогічних музеїв України	05 червня 2024 р.
Спеціальний	4. Геолого-мінералогічний музей НТУ Дніпровська політехніка як освітньо-науковий осередок	15 червня 2024 р.

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Шевченко С.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 16 квітня 2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 27 червня 2024 р.

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Шульга Б.О.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 65 с., 1 табл., 30 рис., 8 джерел.

МУЗЕЙ, МІНЕРАЛ, КОЛЕКЦІЙНИЙ ЗРАЗОК, ФОСИЛІЯ, ГІРСЬКА ПОРОДА, ЕКСПОЗИЦІЯ, ВІТРИНА, ГЕОСПАДЩИНА.

Актуальність. Музеї геолого-мінералогічного спрямування у сучасній світовій практиці переживають етап переосмислення і трансформації. Це стосується як надходження колекційного матеріалу, так і його представлення в експозиціях і роботи з відвідувачами. Виходячи з актуальних даних, вітчизняні музеї подібного профілю мають ряд проблем з фінансуванням, поповненням власних колекцій, поданням інформації відвідувачам на сучасному рівні технічних досягнень тощо.

Мета роботи: на основі аналізу сучасних кейсів трансформації музейного простору розробити заходи з оновлення колекцій фосилій, мінералів і гірських порід (на прикладі геологічного музею НТУ Дніпровська політехніка).

Для виконання досягнутої мети поставлено наступні завдання:

1. Проаналізувати кейси оновлення провідних геолого-мінералогічних музеїв світу, визначити основні тенденції у представленні інформації відвідувачам.
2. Розкрити сучасні механізми поповнення фондів провідних музеїв з наук про Землю типовими, рідкісними і унікальними колекційними зразками.
3. Продемонструвати ресурси і проблеми мінералогічних музеїв України.
4. На прикладі геолого-мінералогічного музею університету розробити практичні рішення для оновлення експозицій і роботи з відвідувачами.

Об'єкт дослідження: експозиції колекційних зразків мінералів і гірських порід провідних музеїв світу.

Предмет дослідження: світові тренди у механізмах поповнення музейних колекцій мінералів і гірських порід та науково-практичних підходах щодо їх представлення відвідувачам.

Практичне значення: рекомендації для оновлення експозицій геолого-мінералогічного музею НТУ Дніпровська політехніка.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Світові тенденції у трансформації провідних музеїв наук про Землю.....	6
1.1 Оновлення існуючих і створення нових музеїв наук про Землю у 21 сторіччі	6
1.2 Унікальні зразки фосилій, мінералів і гірських.....	
порід у провідних музеях світу.....	10
1.3 Сучасне розуміння та інструменти освітньої і наукової.....	
діяльності геолого-мінералогічних музеїв	19
1.4 Цифрові технології у популяризації наук про Землю.....	20
1.5 Нові підходи у дизайні експозицій.....	22
1.6 Роль соціальних мереж у сучасній діяльності музеїв	27
1.7 Благодійність, донати та інші способи	
фінансування діяльності і поповнення музейних колекцій.....	33
2 Методика роботи.....	37
3 Проблеми геолого-мінералогічних музеїв України.....	38
3.1 Коротка характеристика вітчизняних музеїв	
геологічного спрямування.....	38
3.2 Особливості роботи у сьогоденних умовах і шляхи вирішення	
проблемних питань у розвитку геолого-мінералогічних музеїв України.....	39
4 Геолого-мінералогічний музей НТУ Дніпровська політехніка.....	
як освітньо-науковий осередок.....	42
4.1 Сучасний стан музею.....	42
4.2 Визначні колекційні зразки: наукове значення і прогнозна оцінка вартості ..	43
4.3 Комплекс заходів з трансформації і розвитку музею.....	54
Висновки	61
Перелік джерел посилань	63
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	64
Додаток Б Відгук керівника	65
Додаток В Рецензія	66

ВСТУП

Сучасні музеї наук про Землю стикаються з численними викликами, серед яких особливо виділяються проблеми фінансування та поповнення колекцій, а також необхідність підвищення рівня освітньої роботи з відвідувачами. Вітчизняні музеї геологічного спрямування, такі як геолого-мінералогічний музей НТУ Дніпровська політехніка, потребують модернізації та впровадження нових підходів у своїй діяльності для відповідності сучасним вимогам і стандартам.

Метою даної роботи є аналіз сучасних кейсів трансформації музейного простору та розробка заходів з оновлення колекцій фосилій, мінералів і гірських порід на прикладі геолого-мінералогічного музею НТУ Дніпровська політехніка. У ході дослідження будуть розглянуті світові тенденції в оновленні музеїв наук про Землю, проаналізовані унікальні зразки, що зберігаються у провідних музеях, а також новітні підходи у дизайні експозицій та використанні цифрових технологій. Окрему увагу буде приділено проблемам, з якими стикаються українські музеї, та можливим шляхам їх вирішення.

1 СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ У ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОВІДНИХ МУЗЕЇВ НАУК ПРО ЗЕМЛЮ

1.1 Оновлення існуючих і створення нових музеїв наук про Землю у 21 сторіччі

У 21 столітті музеї наук про Землю, включаючи геолого-мінералогічні музеї, переживають значні зміни, спрямовані на модернізацію та вдосконалення своїх колекцій, експозицій та методів взаємодії з відвідувачами. Ці зміни викликані як науково-технічним прогресом, так і зміною потреб та очікувань сучасних відвідувачів.

Сучасні музеї наук про Землю активно впроваджують цифрові технології та мультимедійні засоби для покращення експозицій. Наприклад, багато музеїв використовують інтерактивні дисплеї, доповнену реальність (AR) та віртуальну реальність (VR) для демонстрації мінералів і гірських порід. Такі підходи дозволяють не лише більш детально показати структуру і властивості мінералів, а й зробити відвідування музею інтерактивним та захоплюючим досвідом для відвідувачів різного віку [1].

Інший важливий аспект оновлення музеїв — це створення сучасних експозиційних залів, які враховують естетичні та функціональні потреби відвідувачів. Наприклад, Terra Mineralia в Німеччині, розташована у старовинному замку, поєднує в собі історичну архітектуру з сучасними технологіями демонстрації колекцій, що дозволяє створити унікальне середовище для вивчення геології.

Створення нових музеїв наук про Землю часто включає інтеграцію з іншими науковими та освітніми установами, що сприяє розвитку наукових досліджень та освітніх програм. Наприклад, нові музеї активно співпрацюють з університетами та дослідницькими центрами для поповнення своїх колекцій новими зразками та проведення спільних наукових досліджень.

Нові музеї також роблять акцент на доступності та відкритості для широкої аудиторії. Це включає розвиток програм інклюзивної освіти, спеціальні програми для дітей та підлітків, а також активне використання соціальних мереж та інших цифрових платформ для популяризації геологічних знань.

В Україні у галузі наук про Землю відомі наступні музеї:

1. Національний науково-природничий музей НАН України – має велику колекцію мінералів, фосилій і гірських порід.
2. Геологічний музей КНУ імені Тараса Шевченка – один з найстаріших музеїв геології в Україні.
3. Музей мінералогії Одеського національного університету – зберігає унікальні зразки мінералів з усього світу.
4. Геологічний музей НТУ "Дніпровська політехніка" – зберігає багаті колекції мінералів і гірських порід.
5. Мінералогічний музей ЛНУ імені Івана Франка – відомий своїми науковими дослідженнями та освітніми програмами.

Приклади провідних світових музеїв наук про Землю:

1. Музей природної історії (Нью-Йорк, США) – має численні унікальні зразки, зокрема Зірку Індії та метеорит "Саре York".
2. Terra Mineralia (Фрайберг, Німеччина) – одна з найбільших і найрізноманітніших колекцій мінералів у світі.
3. Музей Альфі Норвілла (Арізона, США) – відомий сучасними експозиціями та інтерактивними лабораторними виставками.
4. Музей природної історії (Лондон, Велика Британія) – володіє однією з найбільших колекцій фосилій у світі.
5. Музей природознавства (Відень, Австрія) – має величезну колекцію мінералів і фосилій.
6. Музей Гетеборга (Швеція) – відомий своїми освітніми програмами та унікальними зразками мінералів.
7. Геологічний музей університету Осло (Норвегія) – активно використовує цифрові технології для демонстрації експонатів.

8. Музей гірських порід і мінералів в Торонто (Канада) – відомий своєю науковою діяльністю та освітніми програмами.

9. Національний музей природознавства (Париж, Франція) – один з найстаріших музеїв природознавства у світі.

10. Смітсонівський музей природної історії (Вашингтон, США) – відомий своєю вражаючою колекцією мінералів та дорогоцінного каміння, серед яких виділяються топази "Lindsey" та "Freeman".

Серед прикладів успішної трансформації музеїв варто виділити Американський музей природної історії в Нью-Йорку (рис. 1.1), який нещодавно відкрив новий зал мінералів і дорогоцінних каменів. Відвідувачі можуть бачити не лише унікальні зразки, але й дізнатися про процеси їх утворення за допомогою інтерактивних експонатів та мультимедійних презентацій.



Рисунок 1.1 - Американський музей природної історії в Нью-Йорку

Terra Mineralia (Фрайберг, Німеччина) (рис. 1.2): музей Terra Mineralia у Фрайберзі є однією з найбільших і найрізноманітніших колекцій мінералів у світі. Розташована в історичному замку Фрайберг, колекція містить понад 3500 зразків мінералів з різних куточків планети. Вона включає не лише мінерали, а й

дорогоцінні та напівдорогоцінні камені, представлені в естетично оформлених виставкових залах. Музей активно використовує інтерактивні технології, що дозволяє відвідувачам глибше зануритися у світ мінералогії та геології.



Рисунок 1.2 - Музей Terra Mineralia (Фрайберг, Німеччина)

Ще один приклад — музей дорогоцінних каменів і мінералів Альфі Норвілла в Арізоні, США (рис. 1.3). Цей музей інтегрував новітні технології та сучасний дизайн, щоб створити захоплюючі експозиції, які дозволяють глибше розуміти складні геологічні процеси та їх значення для планети. Музей знаходиться у відреставрованому будинку окружного суду Піма та займає понад 12 000 квадратних футів. Його колекція включає понад 2200 зразків мінералів і дорогоцінних каменів, зокрема унікальні експонати з Аризони та Мексики. Особливістю музею є виставка, присвячена науковій теорії еволюції мінералів, а також інтерактивні лабораторні експозиції, що демонструють сучасні дослідження у галузі геології [2].



Рисунок 1.3 - Музей дорогоцінних каменів і мінералів А. Норвілла в Арізоні,
США

Отже, оновлення існуючих та створення нових музеїв наук про Землю в 21 столітті спрямоване на інтеграцію сучасних технологій, створення привабливих та функціональних експозицій, а також розширення освітніх та наукових програм. Ці зміни дозволяють музеям не лише зберігати та демонструвати унікальні колекції мінералів і гірських порід, але й активно популяризувати геологічні науки серед широкого кола відвідувачів.

1.2 Унікальні зразки фосилій, мінералів і гірських порід у провідних музеях світу

У світі існує багато музеїв, які володіють унікальними колекціями фосилій, мінералів і гірських порід. Ці колекції мають велике наукове та освітнє значення, адже вони надають можливість вивчати природні процеси, що відбувалися протягом мільярдів років. У цьому розділі розглянемо деякі з найвідоміших музеїв, які володіють такими унікальними зразками.

Музеї мінералів, гірських порід і фосилій відіграють важливу роль у збереженні та популяризації геологічної спадщини людства. Вони не лише демонструють унікальні зразки, але й сприяють науковим дослідженням та освіті. У цій статті розглянемо деякі з найвидатніших експонатів, які зберігаються у провідних музеях світу.

Смітсонівський музей природної історії відомий своїми вражаючими колекціями мінералів та дорогоцінного каміння. Одним з найцінніших експонатів є топаз "Lindsey" та "Freeman":

1. Топаз "Lindsey" (рис. 1.4) – величезний прозорий кристал, масою понад 200 кг, є одним з найбільших топазів у світі. Його виняткова чистота та розмір роблять його унікальним зразком у музейній колекції.

2. Топаз "Freeman" (рис. 1.4) – синій топаз масою 15 000 карат, який демонструє дивовижні відтінки синього кольору завдяки рідкісному поєднанню мінеральних включень.



Рисунок 1.4 - Топази "Lindsey" "Freeman" у колекції Американського музею природничої історії

Музей Terra Mineralia у Фрайберзі володіє однією з найбільших колекцій мінералів у світі, яка включає понад 80 000 зразків з усіх континентів:

1. Вільяміт (рис. 1.5) – цей унікальний мінерал з родовища у Франкліні, Нью-Джерсі, США, є особливо цінним через його флюоресцентні властивості. Під ультрафіолетовим світлом він світиться яскравим зеленим кольором.

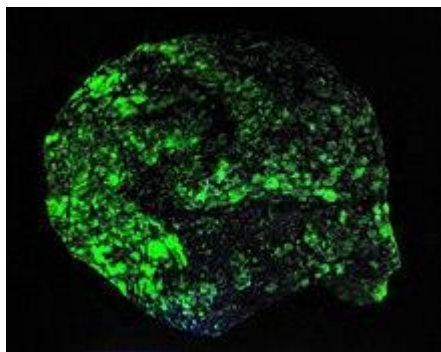


Рисунок 1.5 - Огляд вільяміту

2. Кварц "Elbaite" (рис. 1.6) – цей турмалін з острова Ельба в Італії вражає своєю багатоколірністю та високою прозорістю. Він демонструє градієнт від рожевого до зеленого кольору.



Рисунок 1.6 - Огляд кварцу "Elbaite"

Відомий своїми багатими колекціями, Музей природної історії у Нью-Йорку володіє численними унікальними зразками:

1. Зірка Індії (рис. 1.7) – найбільший зірчастий сапфір у світі, вагою 563 карати. Його синій колір та зірчастий ефект роблять його одним з найбільш відомих дорогоцінних каменів.



Рисунок 1.7 - Огляд Зірки Індії

2. Метеорит "Cape York" (рис. 1.8) – цей величезний метеорит з Гренландії важить понад 31 тонн і є одним з найбільших метеоритів, знайдених на Землі



Рисунок 1.8 - Огляд метеориту "Cape York"

Музей коштовного та декоративного каміння в місті Хорошів Житомирської області є унікальним культурно-науковим закладом, який зберігає і демонструє багатства мінеральних ресурсів України. Заснований у 1996 році, музей став важливим центром для дослідження, збереження та популяризації мінералів і гірських порід.

Музей був створений з метою збереження унікальних зразків мінералів, що добуваються в Україні, а також для підвищення рівня знань населення про геологічні багатства країни. Музей сприяє розвитку наукових досліджень у галузі мінералогії та відіграє важливу роль в освітній діяльності, організовуючи екскурсії, лекції та виставки.

Експозиція музею складається з понад 1800 зразків мінералів і гірських порід, включаючи коштовні та декоративні камені. У колекції музею є як місцеві зразки, так і ті, що були знайдені за межами України. Зокрема, музей представляє зразки з різних куточків світу, що дозволяє відвідувачам ознайомитися з багатством світових мінералогічних ресурсів. Експонати розташовані вздовж усього музею, утворюючи тематичні секції, які охоплюють політологію, геологію, петрографію, вулканічні зразки та техніку для вивчення структури мінералів. Нижче розглянуто перелік унікальних мінералогічних зразків, що зберігаються у музеї.

1. Топаз «Академік Ферсман» (рис. 1.9) - плоскопаралельний уламок кристала-гіганта, забарвлений здебільшого в інтенсивний блакитний колір, який містить чимало рідкісних у мінеральному царстві скелетних різновеликих включень білого флюориту, прозорий, невелика частка об'єму рожево-коричнева. Видно лише фрагменти первісних призм вертикального поясу. Їхні грані переважно матові та ускладнені вертикальною штрихуватістю, прямокутними фігурами розчинення. Скелетні включення флюориту досить рівномірно розташовані в тілі кристала, внаслідок чого його анатомія набула цікавого вигляду. Зразок колекційний, унікальний [4].

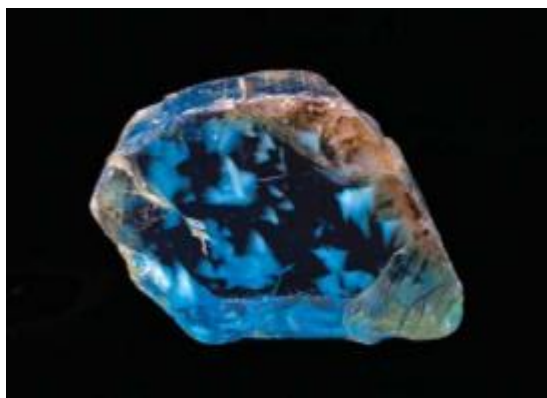


Рисунок 1.9 - Огляд топазу «Академік Ферсман»

2. Топаз «Джерельце» (рис. 1.10) - майже безбарвний кристал, нагадує кришталево чисту джерельну воду. Він має досить досконалу кристалографічну форму, яка відповідає ільменському морфологічному типу, ідеальну прозорість і фантастичну чистоту. Індивід огранений слабо розвиненим пінакоїдом {001} (його друга нижня грань збита і замість неї є дзеркально гладка спайна поверхня, завдяки якій можна спостерігати внутрішню будову кристала) і призмами на головці та у вертикальному поясі, характерними для представників ільменського типу. Експерти оцінили топаз «Джерельце» як ювелірний топаз другого ґатунку і водночас як унікальний колекційний мінерал [4].

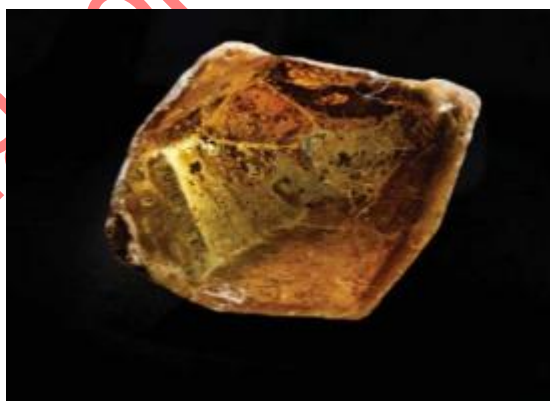


Рисунок 1.10 - Огляд топазу «Джерельце»

3. Топаз «Золоте Полісся» (рис. 1.11) - двоколірний кристал короткопризматичного габітусу, який у поперечному розрізі має овальну форму внаслідок прояву інтенсивного розчинення ребер. Індивід прозорий і

характеризується секторіальним розподілом забарвлення — ясно-блакитного вигляді смуги всередині кристала та рожево-коричневого на периферії. Одна грань пінакоїда відбита і замість неї є гладка спайна поверхня (саме завдяки їй добре видно секторіальну анатомію), інша — сильно змінена розчиненням, тобто скульптурована розмаїтими фігурами розчинення. Практично жодних природних плоских кристалографічних форм на кристалі не збереглося [4].



Рисунок 1.11 - Огляд топазу «Золоте Полісся»

4. Топаз «Казка» (рис. 1.12) - спайний уламок великого кристала, має досить інтенсивне забарвлення і дуже цікаві зонально розташовані в одній половині кристала здебільшого скелетні (конусоподібні) включення білого флюориту. Частина об'єму кристала, відповідно до співвідношення пірамід росту, забарвлена в ясно-коричневий колір. Фрагменти граней призм, що збереглися, досить інтенсивно розчинені, а ребра між ними практично зникли. Кристал обмежений дзеркально гладкими спайними площинами, через які видно справді казково-феєричну внутрішню будову кристала. Зразок колекційний, унікальний [4].



Рисунок 1.12 - Огляд топазу «Казка»

5. Кристал «Академік С.О. Довгий» (рис. 1.13) — унікальний кристал топазу блакитного кольору (частково, відповідно до розвитку пірамід росту, рожево-коричневий) з включеннями білого флюориту та інтенсивно розчиненою головкою. На протилежному до неї кінці він сколотий по (001). Зразок прозорий, добре видно всі елементи його анатомії: сектори, зони, включення (скелетні кристали флюориту, газово-рідинні), розподіл забарвлення. Призматичні грані вертикального поясу також зазнали значного розчинення, матові, заштриховані. Фактично плоских кристалографічних простих форм на кристалі немає. Він обмежений, за винятком спайної поверхні, складною кривогранною поверхнею. За якістю кристал оцінений як унікальний ювелірний матеріал вищого ґатунку [4].



Рисунок 1.13 - Огляд кристала «Академік С.О. Довгий»

6. Кристал берилу «Академік Євген Лазаренко» (рис. 1.14) . Це високоякісний ювелірний призматичного габітусу кристал берилу, одна з шести призматичних граней якого відполірована, завдяки чому відкривається можливість для об'ємного спостереження багатой анатомії індивіда. Кристал стовпчастого обрису, оливково-зеленого забарвлення, прозорий, обмежений призмами, дипірамідою, пінакоїдом, але відбитий унизу.

На гранях з різним ступенем інтенсивності проявлені розмаїті фігури розчинення. За оцінкою фахівців, кристал «Академік Лазаренко» є вельми цікавим індивідом і ювелірною сировиною найвищого ґатунку [4].



Рисунок 1.14 - Огляд кристала берилу «Академік Євген Лазаренко»

Геологічні музеї зберігають і демонструють унікальні зразки, що представляють значну наукову, освітню та культурну цінність. Від топазів у Смітсонівському музеї до волинських топазів у Музеї коштовного та декоративного каміння України у м. Хорошів, ці експонати не лише захоплюють своєю красою, але й сприяють розумінню геологічної історії нашої планети.

1.3 Сучасне розуміння та інструменти освітньої і наукової діяльності геолого-мінералогічних музеїв

Сучасні геолого-мінералогічні музеї відіграють важливу роль у популяризації наук про Землю. Вони не лише зберігають унікальні колекції мінералів, фосилій та гірських порід, а й виступають освітніми і науковими центрами. У цьому розділі розглянемо сучасні підходи та інструменти, що використовуються музеями для ефективної освітньої і наукової діяльності.

Одним з головних інструментів сучасних музеїв є інтерактивні технології. Вони дозволяють значно підвищити рівень залучення відвідувачів і зробити навчальний процес більш цікавим та доступним.

Наприклад, в Американському музеї природної історії у Нью-Йорку (США) використовуються інтерактивні дисплеї та мультимедійні презентації, які допомагають відвідувачам зрозуміти складні геологічні процеси. Такі технології дозволяють не лише переглядати експонати, а й взаємодіяти з ними, що значно підвищує рівень засвоєння інформації [1].

Музеї активно проводять різноманітні освітні програми, спрямовані на різні вікові категорії. Це можуть бути як лекції та семінари для студентів і науковців, так і інтерактивні заняття для школярів та сімей.

Наприклад, музей Terra Mineralia у Фрайберзі (Німеччина) регулярно організовує освітні програми, які включають лекції, майстер-класи та інтерактивні тури. Такі заходи дозволяють відвідувачам глибше ознайомитися з мінералами та їхніми властивостями, а також дізнатися про новітні наукові дослідження у цій галузі [1].

Сучасні музеї активно співпрацюють з науковими установами та університетами, що дозволяє їм не лише поповнювати свої колекції новими зразками, а й брати участь у наукових дослідженнях.

Музей дорогоцінних каменів і мінералів Альфі Норвілла (Арізона, США) є прикладом такої співпраці. Він активно співпрацює з Університетом Арізони, що дозволяє проводити спільні дослідження та організовувати освітні заходи для студентів. Крім того, музей отримує унікальні зразки від відомих колекціонерів, що значно підвищує його наукову та освітню цінність [2] [3].

У сучасних умовах важливою складовою діяльності музеїв є активне використання соціальних мереж та онлайн-платформ. Це дозволяє значно розширити аудиторію та залучити до відвідування музею нових відвідувачів.

Наприклад, Американський музей природної історії активно використовує соціальні мережі для популяризації своїх виставок та освітніх програм. Музей також пропонує онлайн-тури та віртуальні лекції, що дозволяє залучити відвідувачів з різних куточків світу [1].

Музеї також використовують інноваційні методи виставкової діяльності для того, щоб зробити експозиції більш привабливими та інформативними. Це

можуть бути як новітні дизайнерські рішення, так і використання сучасних технологій для демонстрації експонатів.

Наприклад, музей Terra Mineralia використовує спеціальне освітлення та інтерактивні дисплеї, що дозволяють більш детально розглянути структуру та властивості мінералів. Такі методи дозволяють не лише привабити відвідувачів, а й зробити експозицію більш інформативною та зрозумілою [1].

Сучасні геолого-мінералогічні музеї активно використовують різноманітні інструменти та підходи для забезпечення ефективної освітньої та наукової діяльності. Інтерактивні технології, освітні програми, співпраця з науковими установами, використання соціальних мереж та інноваційні методи виставкової діяльності дозволяють музеям не лише зберігати унікальні колекції, а й активно залучати відвідувачів та популяризувати науки про Землю.

1.4 Цифрові технології у популяризації наук про Землю

У сучасному світі цифрові технології відіграють вирішальну роль у популяризації наук про Землю. Музеї використовують різноманітні цифрові інструменти для залучення відвідувачів, покращення освітніх програм і підвищення ефективності наукових досліджень. У цьому розділі розглянемо основні напрямки використання цифрових технологій у музеях геології та мінералогії.

Віртуальні тури стали невід'ємною частиною сучасних музеїв. Вони дозволяють відвідувачам з усього світу ознайомитися з експозиціями, не виходячи з дому. Наприклад, музей Terra Mineralia пропонує інтерактивні віртуальні тури, що дозволяють детально вивчати колекції мінералів та дорогоцінних каменів через інтернет. Віртуальні тури використовують високоякісні зображення та відео, що створюють ефект присутності та забезпечують глибоке занурення у світ мінералів [1].

Мультимедійні дисплеї є важливим інструментом для візуалізації складних наукових концепцій. У музеях вони використовуються для створення

інтерактивних експозицій, які допомагають відвідувачам краще зрозуміти процеси, що відбуваються у Земній корі.

Американський музей природної історії у Нью-Йорку активно використовує мультимедійні дисплеї для демонстрації процесів утворення мінералів та гірських порід. Завдяки інтерактивним екранам відвідувачі можуть взаємодіяти з моделями вулканів, тектонічних плит і інших геологічних явищ, що робить навчання захоплюючим і доступним .

Музеї також використовують цифрові платформи для проведення освітніх онлайн-програм та вебінарів. Це дозволяє залучити до навчання ширшу аудиторію, включаючи тих, хто не може відвідати музей особисто .

Музей дорогоцінних каменів і мінералів Альфі Норвілла в Аризоні регулярно проводить онлайн-лекції та вебінари з провідними вченими та дослідниками. Такі заходи забезпечують доступ до актуальних наукових знань та досліджень у галузі геології та мінералогії, сприяючи поширенню знань про Землю серед широкої аудиторії [2] .

Соціальні мережі стали потужним інструментом для популяризації музеїв та їхніх колекцій. Музеї активно використовують платформи, такі як Facebook, Instagram і Twitter, для залучення відвідувачів, розповсюдження інформації про нові експозиції та події.

Наприклад, Музей природної історії штату Мен активно використовує соціальні мережі для популяризації своїх експонатів та освітніх програм. Використання соціальних медіа дозволяє музею досягти глобальної аудиторії та залучити нових відвідувачів з різних країн [3].

Цифрові бази даних є важливим інструментом для зберігання та аналізу наукових даних. Музеї створюють цифрові архіви своїх колекцій, що дозволяє науковцям з усього світу отримувати доступ до рідкісних зразків та проводити дослідження.

Музей Terra Mineralia, наприклад, створив цифровий архів своїх мінералів, який доступний онлайн. Це забезпечує вченим можливість детально вивчати

зразки, не виходячи з лабораторії, що значно спрощує процес наукових досліджень та сприяє міжнародній науковій співпраці.

Цифрові технології є невід'ємною частиною сучасних геолого-мінералогічних музеїв. Віртуальні тури, мультимедійні дисплеї, освітні онлайн-програми, соціальні мережі та цифрові бази даних дозволяють музеям значно підвищити ефективність своєї освітньої та наукової діяльності. Використання цих технологій сприяє популяризації наук про Землю, залученню нових відвідувачів та розширенню наукових досліджень.

1.5. Нові підходи у дизайні експозицій

Дизайн музейних експозицій відіграє ключову роль у залученні відвідувачів та популяризації наукових знань. У 21 столітті музеї все більше інтегрують сучасні технології та інноваційні методи в оформлення своїх експозицій, роблячи їх більш інтерактивними та доступними для широкої аудиторії. У цьому розділі розглянемо нові підходи до дизайну експозицій у провідних геолого-мінералогічних музеях світу.

Одним з головних напрямків у сучасному дизайні експозицій є використання інтерактивних технологій та мультимедійних дисплеїв. Це дозволяє не тільки залучити увагу відвідувачів, але й зробити навчальний процес більш захоплюючим та інформативним.

Наприклад, музей Terra Mineralia у Фрайберзі активно використовує інтерактивні екрани та проекції, що дозволяють відвідувачам детально вивчати структуру та властивості мінералів. За допомогою інтерактивних дисплеїв відвідувачі можуть взаємодіяти з експонатами, отримуючи додаткову інформацію про їхні властивості та походження.

Доповнена та віртуальна реальність (AR і VR) стали важливими інструментами у сучасному музейному дизайні. Вони дозволяють створювати захоплюючі віртуальні тури та інтерактивні навчальні програми.

Американський музей природної історії у Нью-Йорку активно використовує AR для створення реалістичних моделей мінералів та гірських порід. Відвідувачі можуть за допомогою спеціальних окулярів досліджувати внутрішню структуру кристалів, спостерігаючи за процесами, що відбуваються на мікроскопічному рівні. Такі технології роблять навчання більш захоплюючим та інтерактивним [1].

Компанія Renfro Design Group була залучена до розробки освітлення для музею, створивши унікальне рішення для залів Allison and Roberto Mignone Halls of Gems and Minerals. Їхній дизайн освітлення підкреслює природну красу мінералів і дозволяє відвідувачам повністю оцінити деталізовані текстури та кольори експонатів. Використання спеціальних LED-світильників (рис. 1.15) та інших технологій створює динамічне освітлення, яке змінюється залежно від кута огляду, підкреслюючи об'єми та структури мінералів [8].

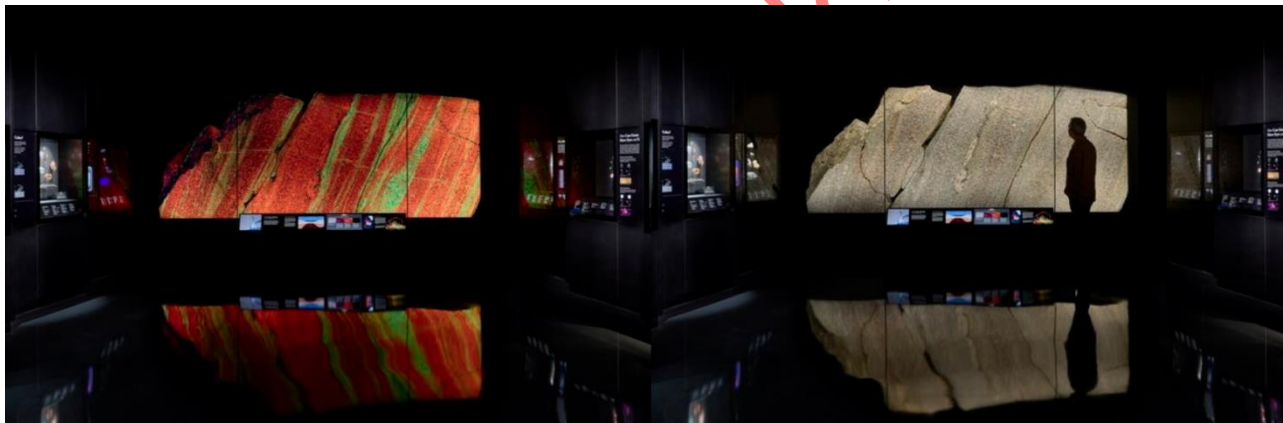


Рисунок 1.15 - Огляд технологій LED-світильників компанії Renfro Design Group

Таким чином, інтеграція сучасних технологій і професійний дизайн освітлення значно підвищують привабливість та освітню цінність музейних експозицій, роблячи їх більш доступними та цікавими для відвідувачів різного віку і професій.

Новітні дизайнерські рішення дозволяють створювати експозиції, що не тільки привертають увагу, але й сприяють кращому розумінню представлених

матеріалів. Це включає використання спеціального освітлення, прозорих дисплеїв та креативних виставкових конструкцій.

Музей дорогоцінних каменів і мінералів Альфі Норвілла в Аризоні використовує спеціальні світлові ефекти для підкреслення краси та унікальності своїх експонатів. Дизайн експозицій включає підсвітку мінералів з різних кутів, що дозволяє відвідувачам побачити всі деталі та особливості кожного зразка. Також музей використовує прозорі дисплеї, що створюють відчуття невагомості експонатів, роблячи їх візуально більш привабливими.

Сучасні музеї активно створюють тематичні зони, що дозволяють відвідувачам глибше зануритися у певну тему або епоху. Інтерактивні експонати у таких зонах дозволяють відвідувачам не лише спостерігати, але й брати участь у різних наукових експериментах та дослідженнях.

Музей природної історії штату Мен використовує тематичні зони для представлення різних геологічних періодів та процесів. У кожній зоні відвідувачі можуть взаємодіяти з експонатами, проводячи різні експерименти та дослідження. Такі підходи дозволяють зробити навчальний процес більш захоплюючим та ефективним [3].

Нові матеріали та технології дозволяють створювати виставкові конструкції, що не лише виглядають естетично, але й є функціональними та безпечними. Сучасні музеї використовують легкі та міцні матеріали для створення експозицій, що дозволяють легко змінювати їх конфігурацію та адаптувати під різні виставки.

Наприклад, музей Terra Mineralia використовує спеціальні алюмінієві конструкції для створення експозицій, що дозволяють швидко змінювати їх конфігурацію та адаптувати під нові виставки. Це дозволяє музею залишатися гнучким та готовим до змін, що є важливим у сучасних умовах.

Нові підходи у дизайні експозицій відіграють важливу роль у сучасних музеях геології та мінералогії. Використання інтерактивних технологій, AR і VR, інноваційних дизайнерських рішень, тематичних зон, інтерактивних експонатів та нових матеріалів дозволяє створювати захоплюючі та інформативні

експозиції, що приваблюють відвідувачів та сприяють популяризації наук про Землю. Ці підходи забезпечують високу ефективність освітньої та наукової діяльності музеїв, роблячи їх центрами знань та інновацій.

Також у сучасному світі цифрові технології відіграють ключову роль у популяризації наук про Землю. Використання інноваційних підходів дозволяє не тільки зберігати та досліджувати унікальні зразки мінералів і гірських порід, але й робити їх доступними для широкого загалу. Розглянемо, як цифрові технології сприяють популяризації наук про Землю, а також проаналізуємо конкретні приклади використання анімацій для демонстрації видатних зразків, таких як сапфір "Зірка Індії", рубін "DeLong Star" і смарагд "Патриція".

Віртуальні тури є одним з найефективніших способів залучення відвідувачів до музеїв. Вони дозволяють людям з усього світу відвідати музеї, не виходячи з дому. Наприклад, Музей природничої історії в Нью-Йорку пропонує віртуальний тур по своїй експозиції дорогоцінних каменів і мінералів, де представлені такі видатні зразки, як сапфір "Зірка Індії", рубін "DeLong Star" і смарагд "Патриція".

Інтерактивні експонати використовують сенсорні екрани та додаткову реальність (AR), щоб зробити відвідування музеїв більш захоплюючим і освітнім. Наприклад, в Alfie Norvill Gem and Mineral Museum в Тусоні, штат Арізона, використовуються інтерактивні екрани, де відвідувачі можуть детально вивчати структуру і властивості мінералів.

Анімації та 3D-моделі дозволяють відвідувачам детально вивчати мінерали і гірські породи, а також розуміти процеси їх утворення. Наприклад, у Terra Mineralia в Німеччині використовуються 3D-моделі для демонстрації внутрішньої структури мінералів.

Одним з унікальних аспектів Terra Mineralia є використання вітрин з флюоресцентними мінералами. Флюоресценція — це здатність деяких мінералів світитися під впливом ультрафіолетового світла. Такі мінерали демонструють яскраві та різнокольорові ефекти, що робить їх надзвичайно привабливими для відвідувачів.

У Terra Mineralia є спеціальні вітрини (рис. 1.16) , де експонуються флюоресцентні мінерали. Відвідувачі можуть побачити, як звичайні на вигляд мінерали перетворюються у яскраві джерела світла під ультрафіолетовим освітленням. Це дозволяє відвідувачам дізнатися більше про фізичні властивості мінералів і зрозуміти, як певні умови впливають на їх зовнішній вигляд.



Рисунок 1.16 - Огляд вітрин з флюоресцентними мінералами

Для тих, хто хоче дізнатися більше про флюоресценцію, Terra Mineralia пропонує спеціальні тури. Під час таких турів гіді детально розповідають про властивості флюоресцентних мінералів, пояснюють механізм виникнення цього явища і показують різні приклади з колекції музею. Відвідувачі мають можливість не лише побачити флюоресценцію на власні очі, але й дізнатися про наукові дослідження, пов'язані з цим феноменом .

Приклади анімацій та 3D-моделей:

Сапфір "Зірка Індії" є одним з найбільших і найвідоміших зіркових сапфірів у світі. Він важить 563.35 карата і експонується в Американському музеї природничої історії в Нью-Йорку. Завдяки анімації можна побачити, як зіркова форма виникає внаслідок вrostання голчастих включень рутилу, що утворюють характерний зірковий ефект при освітленні .

Рубін "DeLong Star" важить 100.32 карата і також зберігається в Американському музеї природничої історії. Анімація демонструє внутрішню

структуру рубіна, а також механізм утворення зіркового ефекту, який виникає через вrostання включень титанових мінералів .

Смарагд "Патриція" важить 632 карата і є одним з найбільших смарагдів у світі. Він експонується в Американському музеї природничої історії. За допомогою 3D-моделі можна вивчити його кристалічну структуру та дефекти, що впливають на його прозорість і колір .

Цифрові технології суттєво змінюють спосіб, у який ми досліджуємо і популяризуємо науки про Землю. Використання віртуальних турів, інтерактивних експонатів, анімацій та 3D-моделей робить мінерали і гірські породи доступнішими для широкого загалу, сприяючи підвищенню інтересу до геології. Завдяки цим технологіям, музеї можуть залучати більше відвідувачів і надавати їм можливість глибше розуміти природні процеси, що відбуваються на нашій планеті.

1.6. Роль соціальних мереж у сучасній діяльності музеїв

У сучасному світі соціальні мережі стали потужним інструментом для музеїв, допомагаючи залучати аудиторію, популяризувати науку і мистецтво, а також підтримувати зв'язок з відвідувачами. У цьому розділі розглянемо роль соціальних мереж у діяльності провідних геолого-мінералогічних музеїв світу, їх вплив на комунікацію, маркетинг та освітні ініціативи.

Соціальні мережі надають музеям можливість оперативно спілкуватися зі своєю аудиторією, інформуючи про нові експозиції, події та освітні програми. Це дозволяє музеям залишатися в центрі уваги, підтримуючи постійний зв'язок з відвідувачами.

Наприклад, музей природної історії у Нью-Йорку активно використовує платформи, такі як Facebook і Twitter, для анонсування нових виставок та подій. Вони регулярно публікують фотографії та відео з новими експонатами, що сприяє підвищенню інтересу до музею та залученню нових відвідувачів.

Соціальні мережі стали невід'ємною частиною маркетингових стратегій музеїв. Використовуючи цільову рекламу, музеї можуть досягти конкретних груп аудиторії, підвищуючи ефективність рекламних кампаній.

Музей дорогоцінних каменів і мінералів Альфі Норвілла в Аризоні використовує Instagram для демонстрації своїх унікальних колекцій. Візуальний контент у цій мережі дозволяє музею підкреслити красу та унікальність експонатів, що значно підвищує їх привабливість для потенційних відвідувачів [2].

Соціальні мережі є важливим інструментом для проведення освітніх ініціатив та залучення громадськості до наукової діяльності. Музеї використовують платформи для проведення онлайн-лекцій, вебінарів та інтерактивних навчальних програм.

Музей Terra Mineralia активно використовує соціальні мережі для проведення освітніх заходів. Вони організують онлайн-лекції з провідними вченими, які транслюються через платформи, такі як YouTube та Facebook Live. Це дозволяє залучити широку аудиторію, включаючи тих, хто не може відвідати музей особисто.

Соціальні мережі допомагають музеям залучити нову аудиторію, особливо молодь, яка є активним користувачем цих платформ. Завдяки інтерактивному контенту, конкурсам та викликам музеї можуть зробити свої колекції більш доступними та цікавими для молоді.

Музей природної історії штату Мен використовує TikTok для створення коротких, захоплюючих відео, які демонструють процеси, що відбуваються у природі та геології. Це дозволяє музею залучити молоду аудиторію, яка активно використовує цю платформу, та підвищити їх інтерес до науки [3].

Соціальні мережі також сприяють підтримці наукових досліджень, дозволяючи музеям ділитися результатами досліджень з громадськістю та залучати підтримку для нових проектів. Музеї можуть використовувати платформи для залучення донорів та спонсорів, що сприяє розвитку наукових програм.

Музей Університету Аризони використовує соціальні мережі для поширення інформації про нові наукові відкриття та залучення фінансування для нових досліджень. Вони публікують новини про рідкісні зразки та відкриття, залучаючи увагу наукової спільноти та потенційних спонсорів.

Одним з яскравих прикладів успішної рекламної кампанії є історія флюориту "Очі Африки" (рис. 1.17). Цей рідкісний мінерал з унікальною формою та кольорами привернув значну увагу не тільки серед науковців, але й серед широкої громадськості. Перотський музей природи та науки в Далласі, який придбав цей мінерал, створив захоплюючу рекламну кампанію, використовуючи соціальні мережі та мультимедійні платформи. Вони розповіли історію походження мінералу, його відкриття та наукову значимість, що викликало значний інтерес і збільшило кількість відвідувачів музею [5].

Знахідка цього флюориту була справжнім відкриттям для наукової спільноти та любителів мінералів. Його незвичайна краса та рідкість привернули увагу багатьох музеїв і приватних колекціонерів по всьому світу. Але саме Перотський музей природи та науки в Далласі зміг придбати цей унікальний зразок.

Процес придбання флюориту «Очі Африки» був складним і захоплюючим. Після відкриття цього мінералу у 2016 році, він став об'єктом великої уваги з боку наукової спільноти і колекціонерів. Перотський музей активно стежив за можливістю придбати цей зразок, розуміючи його значення для наукових досліджень і його потенціал як експоната для залучення відвідувачів.

Музей активно співпрацював з міжнародними дилерами та експертами з мінералів, щоб забезпечити можливість придбання цього флюориту. У результаті наполегливих зусиль і переговорів, у липні 2017 року музей офіційно оголосив про придбання флюориту «Очі Африки». Ця подія стала важливою віхою в історії музею і викликала великий інтерес у громадськості.

Після придбання флюорит був ретельно вивчений науковцями музею. Вони досліджували його хімічний склад, структуру і фізичні властивості, що дозволило отримати цінну інформацію про його походження і процеси

формування. Ці дослідження сприяли глибшому розумінню геологічних процесів, які призводять до утворення таких рідкісних мінералів.

Флюорит «Очі Африки» став центральним експонатом нової виставки музею, присвяченої рідкісним мінералам і каменям. Його унікальний зовнішній вигляд і наукова цінність зробили його одним з найбільш популярних експонатів, що привертає тисячі відвідувачів з усього світу. Виставка, в якій представлений цей флюорит, не лише демонструє його красу, але й надає інформацію про геологічні процеси, які сприяли його утворенню, та історію його знахідки і придбання.

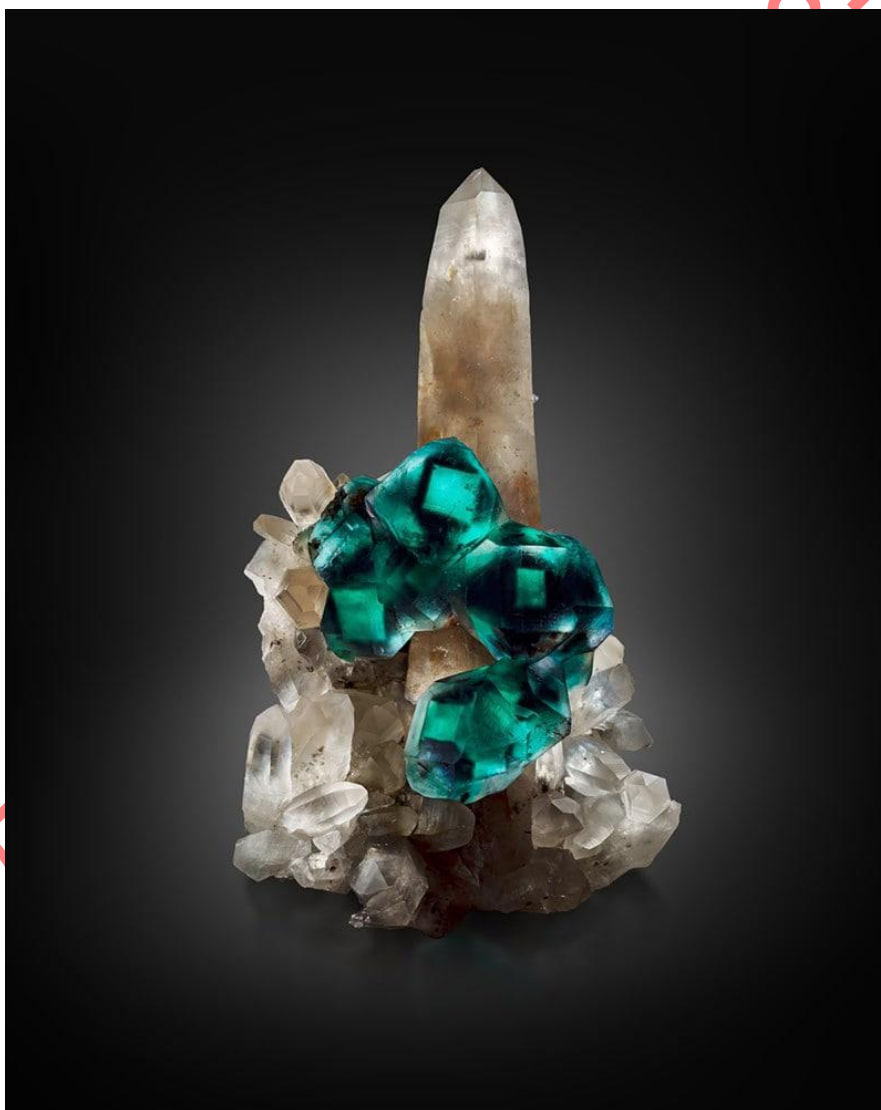


Рисунок 1.17 - Огляд флюориту "Очі Африки"

Іншим прикладом є рекламна кампанія, присвячена турмаліну Таруго (рис. 1.18) [6]. Музей дорогоцінних каменів і мінералів Альфі Норвілла в Аризоні активно просував цей рідкісний мінерал через Instagram, публікуючи яскраві фотографії та історії про його відкриття. Кампанія також включала короткі відео з експертами, які розповідали про наукові дослідження, пов'язані з цим мінералом, та його унікальні властивості. Цей підхід дозволив музею не тільки залучити нову аудиторію, але й підвищити обізнаність про наукові дослідження, що проводяться у музеї .

Мінас-Жерайс відомий своїми багатими пегматитовими родовищами, які є джерелом багатьох рідкісних і цінних мінералів. Турмаліни з цього регіону славляться своєю різнобарвністю та високою якістю. Турмаліни з Говернадор Валадарес виділяються серед інших своїми глибокими кольорами та прозорістю, що робить їх одними з найбажаніших для колекціонерів і ювелірів.

Знахідка цієї кишені стала можливим завдяки співпраці місцевих шахтарів та геологів. В процесі видобутку вони виявили велику порожнину, заповнену кристалами турмаліну. Серед знайдених зразків особливо виділявся Таруго — надзвичайно рідкісний і красивий турмалін, який став символом цієї знахідки.

Придбання цієї колекції стало важливою подією для багатьох музеїв та приватних колекцій. Багато з цих турмалінів, включаючи Таруго, були придбані великими музеями, такими як Музей природної історії у Нью-Йорку та Смітсонівський інститут, де вони стали центральними експонатами.

Знахідка та придбання цієї кишені з турмалінами мали велике значення не тільки для наукового співтовариства, але й для широкої аудиторії. Турмаліни, зокрема Таруго, стали об'єктом численних досліджень та виставок, сприяючи популяризації знань про мінерали та їх роль у природі.

Наведені приклади успішних кампаній з отримання нових колекційних зразків і поряд з активним використанням соціальних мереж дозволяє музеям залишатися актуальними та конкурентоспроможними у сучасному світі, сприяючи популяризації наук про Землю.



Рисунок 1.18 - Огляд турмаліну Таруго

1.7. Благодійність, донати та інші способи фінансування діяльності і поповнення музейних колекцій

Фінансування музеїв є важливим аспектом їхньої діяльності, забезпечуючи можливість підтримки та розвитку колекцій, проведення наукових досліджень, освітніх програм та інших ініціатив. У сучасних умовах музеї активно використовують різноманітні джерела фінансування, серед яких важливе місце займають благодійність та донати. Цей розділ досліджує різні підходи до фінансування геолого-мінералогічних музеїв та роль, яку відіграють благодійники та донори.

Благодійність та донати є важливими джерелами фінансування для багатьох музеїв. Ці кошти дозволяють музеям не лише підтримувати свою діяльність, але й поповнювати колекції новими зразками.

Американський музей природничої історії (American Museum of Natural History) у Нью-Йорку є одним з найбільших і найвідоміших музеїв у світі. Музей відомий своєю великою колекцією, яка включає понад 34 мільйони експонатів, від мінералів і дорогоцінних каменів до скам'янілостей і артефактів.

Одним з ключових елементів фінансової підтримки музею є благодійність. Наприклад, у 2021 році музей завершив масштабну реконструкцію своїх залів дорогоцінних каменів і мінералів завдяки великому благодійному внеску від Роберто та Еллісон Міньйоне. Завдяки їхньому внеску один з холлів музею тепер носить їх ім'я — Міньйон Холл дорогоцінних каменів і мінералів. Цей холл став місцем, де відвідувачі можуть ознайомитися з унікальними зразками мінералів та дорогоцінних каменів, а також дізнатися більше про їхнє походження та властивості [4].

Музей дорогоцінних каменів і мінералів Альфі Норвілла в Аризоні є прикладом успішного використання благодійності для розвитку своєї колекції. Завдяки щедрим внескам приватних осіб та організацій, музей зміг отримати унікальні зразки, які стали важливими експонатами його колекції.

Музеї також активно залучають грантові кошти та державну підтримку для реалізації своїх проєктів. Гранти можуть бути надані урядовими установами, приватними фондами чи міжнародними організаціями.

Наприклад, музей Terra Mineralia у Фрайберзі отримує фінансування від різних фондів та державних установ, що дозволяє йому проводити наукові дослідження та організовувати освітні програми. Це фінансування допомагає музею підтримувати високу якість експозицій та освітніх заходів, залучаючи до них широку аудиторію.

Корпоративне спонсорство є ще одним важливим джерелом фінансування для музеїв. Компанії можуть надавати фінансову підтримку музеям в обмін на

маркетингові можливості, такі як брендування експозицій або організація спільних заходів.

Музей природної історії штату Мен активно співпрацює з місцевими компаніями, які надають фінансову підтримку для проведення виставок та освітніх програм. Це дозволяє музею залучати додаткові ресурси для розвитку своєї діяльності та розширення аудиторії.

Пожертви від відвідувачів є важливим джерелом доходу для багатьох музеїв. Музеї встановлюють спеціальні скриньки для пожертв або пропонують відвідувачам зробити онлайн-платежі для підтримки їхньої діяльності.

Музей Університету Аризони використовує як традиційні методи збору пожертв, так і онлайн-платформи для залучення коштів від відвідувачів та прихильників. Це дозволяє музею отримувати додаткові ресурси для реалізації своїх програм та поповнення колекцій .

Програми членства є ще одним ефективним способом залучення коштів. Відвідувачі можуть стати членами музею, отримуючи в обмін на це різноманітні привілеї, такі як безкоштовний вхід, запрошення на спеціальні заходи та знижки на сувеніри.

Музей Franklin Mineral Museum пропонує різні рівні членства, що дозволяє залучати кошти на підтримку своєї діяльності. Члени музею отримують доступ до ексклюзивних заходів та мають можливість брати участь у спеціальних турах та майстер-класах .

Краудфандинг стає все більш популярним способом збору коштів для музеїв. Використовуючи онлайн-платформи, музеї можуть залучати кошти від великої кількості людей для реалізації конкретних проектів.

Музей природної історії у Нью-Йорку успішно використовує краудфандинг для збору коштів на спеціальні виставки та освітні програми. Цей підхід дозволяє залучати кошти від широкої аудиторії, підвищуючи обізнаність про діяльність музею та залучаючи нових відвідувачів.

Висновки до розділу 1.

1. Аналіз світового досвіду показав, що успішні музеї адаптуються до новітніх технологічних змін та постійно оновлюють свої експозиції (як дизайн, так і наповнення, тобто активно поповнюють свої колекції), що сприяє підвищенню інтересу відвідувачів та ефективнішому виконанню освітньо-наукових функцій.

2. Соціальні мережі відіграють вирішальну роль у сучасній діяльності геолого-мінералогічних музеїв. Вони забезпечують ефективну комунікацію з аудиторією, підтримують маркетингові та рекламні стратегії, сприяють освітнім ініціативам та залученню нової аудиторії, а також підтримують наукові дослідження.

3. Благодійність, донати та інші способи фінансування відіграють важливу роль у діяльності геолого-мінералогічних музеїв. Завдяки різноманітним джерелам фінансування музеї можуть підтримувати та розвивати свої колекції, проводити наукові дослідження та освітні програми, залучаючи до цього процесу широку аудиторію. Використання сучасних підходів до залучення коштів, таких як краудфандинг та соціальні мережі, дозволяє музеям залишатися конкурентоспроможними та інноваційними у сучасному світі.

2 МЕТОДИКА РОБОТИ

Методика виконання досліджень складалася з трьох основних етапів.

На першому етапі було проаналізовано особливості роботи провідних сучасних світових музеїв геологічного спрямування (науки про Землю), зокрема кейси оновлення і поповнення типовими, рідкісними і унікальними колекційними зразками, механізми фінансування і благодійності (у тому числі донати та допомога меценатів), а також визначено основні тенденції у представленні інформації відвідувачам, зокрема застосування цифрових технологій у популяризації наук про Землю і нові підходи у дизайні експозицій колекційних зразків.

Завданням другого етапу було висвітлення проблем, з якими стикаються у своїй сьогоденній роботі провідні геолого-мінералогічні музеї України, надання короткої характеристики відповідним музеям, розкриття пропонованих і вже реалізованих шляхів вирішення проблемних питань у розвитку геолого-мінералогічних музеїв України.

Третій етап полягав у розробці практичних рішень для оновлення експозицій і роботи з відвідувачами на прикладі геологічного музею НТУ «Дніпровська політехніка». Передбачалося охарактеризувати сучасний стан музею, продемонструвати наукове значення і надати прогностичну оцінку вартості визначних колекційних зразків, запропонувати комплекс заходів з трансформації і розвитку музею з урахуванням кращих кейсів іноземного і вітчизняного досвіду.

3 ПРОБЛЕМИ ГЕОЛОГО-МІНЕРАЛОГІЧНИХ МУЗЕЇВ УКРАЇНИ

3.1 Коротка характеристика вітчизняних музеїв геологічного спрямування

Музеї геологічного спрямування відіграють важливу роль у збереженні природної спадщини та науковому дослідженні геологічних процесів і матеріалів. В Україні існує декілька видатних музеїв, які зберігають унікальні колекції мінералів, гірських порід і фосилій. Ці музеї не тільки служать науковими центрами, але й сприяють популяризації геології серед широкого загалу. У цій статті ми розглянемо коротку характеристику провідних геологічних музеїв України.

Музей коштовного і декоративного каміння, розташований у м. Хорошів на Житомирщині – один із відомих геологічних музеїв України та світу. Зібрання унікальних мінералів та гірських порід з камерних пегматитів Волині зробили музей популярним як серед геологів-фахівців, так і широких верств населення. У вітринах музею демонструються зелені кристали берилу, ніжно-блакитні аквамарини, прозорі зразки гірського кришталю, димчастого кварцу та чорного моріону; рожеві, блакитні і поліхромні топази, багряно-фіолетові кристали аметисту та багато інших дивовижних мінералів та гірських порід. Всього їх біля 1800 зразків із геологічних утворень України, країн СНД, Європи, Америки, Африки та інших місць світу. Музей відноситься до установ державної форми власності, тому на відміну від інших (зокрема університетських) музеїв працює як окреме підприємство, що дає йому певну автономність у багатьох моментах. На базі музею вже понад 10 років проводиться Всеукраїнська науково-практична конференція «Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання».

Музей геології Національного гірничого університету України. Музей геології НТУ «Дніпровська політехніка» є одним з найвідоміших і найстаріших геологічних музеїв в Україні. Заснований у 1900 році, він має багату колекцію мінералів, гірських порід та фосилій, які представляють геологічне різноманіття

України та інших регіонів світу. Колекція включає понад 10 000 експонатів, серед яких рідкісні мінерали та унікальні фосилії.

Геологічний музей Київського національного університету імені Тараса Шевченка - цей музей є частиною геологічного факультету університету і заснований у 1935 році. Його колекція налічує близько 20 000 експонатів, серед яких рідкісні мінерали, гірські породи та фосилії. Музей має особливу цінність для наукових досліджень та навчання студентів. Він також активно співпрацює з іншими науковими установами та музеями.

Львівський природознавчий музей, заснований у 1870 році, є одним з найстаріших природознавчих музеїв України. Він має велику колекцію геологічних експонатів, включаючи мінерали, гірські породи та фосилії. Музей також проводить численні освітні програми та виставки, спрямовані на популяризацію геології серед населення. Це єдиний музей, представлений на сторінках таких соцмереж, як Facebook та Instagram.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна - геологічний музей ХНУ має багату колекцію мінералів та гірських порід, яка налічує понад 15 000 експонатів. Музей був заснований у 1805 році і з того часу відіграє важливу роль у наукових дослідженнях та освіті. Особливою цінністю є колекція фосилій, яка включає рідкісні види, знайдені на території України.

3.2 Особливості роботи у сьогоденних умовах і шляхи вирішення проблемних питань у розвитку геолого-мінералогічних музеїв України

Геолого-мінералогічні музеї України відіграють ключову роль у збереженні природної спадщини, наукових дослідженнях та освітній діяльності. Проте, в умовах сучасних викликів, ці музеї стикаються з рядом проблем, які впливають на їх функціонування та розвиток. У даній статті буде розглянуто основні проблемні питання, з якими стикаються геолого-мінералогічні музеї України, а також запропоновано шляхи їх вирішення на основі досвіду провідних музеїв світу.

Однією з найбільших проблем, з якою стикаються геолого-мінералогічні музеї України, є недостатнє фінансування. Брак коштів обмежує можливості музеїв щодо оновлення експозицій, проведення наукових досліджень та організації освітніх програм. Це призводить до зниження якості музейних послуг та зменшення кількості відвідувачів.

Багато музеїв в Україні працюють у старих будівлях, які потребують ремонту та модернізації. Відсутність сучасної інфраструктури обмежує можливості музеїв щодо впровадження нових технологій, проведення інтерактивних виставок та забезпечення комфортних умов для відвідувачів.

У сучасному світі цифрові технології відіграють важливу роль у популяризації науки та освіти. Проте багато музеїв в Україні все ще не використовують інтерактивні та цифрові технології для залучення відвідувачів та підвищення рівня їх зацікавленості.

Молодь часто не цікавиться науками про Землю та не відвідує музеї геологічного спрямування. Це призводить до зменшення кількості відвідувачів та зниження рівня знань про природну спадщину серед населення.

Шляхи вирішення проблемних питань розкрито нижче.

Для вирішення проблеми недостатнього фінансування музеї можуть залучати додаткові кошти через гранти, благодійні внески та співпрацю з приватним сектором. Наприклад, Maine Mineral and Gem Museum активно залучає фінансування через донати та грантові програми, що дозволяє їм постійно оновлювати свої колекції та проводити наукові дослідження .

Покращення інфраструктури є важливим кроком для розвитку музеїв. Це включає ремонт будівель, оновлення виставкових залів та впровадження сучасних технологій. Досвід Terra Mineralia у Німеччині показує, що сучасна інфраструктура та використання новітніх технологій значно підвищують рівень зацікавленості відвідувачів .

Використання інтерактивних та цифрових технологій допоможе музеям зробити експозиції більш привабливими та цікавими для відвідувачів. Наприклад, American Museum of Natural History використовує інтерактивні

дисплеї та віртуальні тури для залучення відвідувачів та підвищення рівня їх обізнаності про мінерали та гірські породи .

Музеї можуть організовувати спеціальні освітні програми та заходи для молоді, що допоможе підвищити їх інтерес до наук про Землю. Це можуть бути інтерактивні лекції, майстер-класи, екскурсії та наукові конкурси. Наприклад, Terra Mineralia пропонує спеціальні тури та освітні програми для дітей та підлітків, що сприяє їхньому залученню до науки .

Геолого-мінералогічні музеї України стикаються з рядом проблем, які впливають на їх розвиток та функціонування. Проте, використовуючи досвід провідних музеїв світу, можна знайти ефективні шляхи вирішення цих проблем. Пошук додаткових джерел фінансування, модернізація інфраструктури, впровадження інтерактивних та цифрових технологій, а також організація освітніх програм для молоді допоможуть підвищити рівень зацікавленості населення та сприяти розвитку музеїв геологічного спрямування в Україні.

Висновки до розділу 3

1. Провідними музеями України у сфері наук про Землю є переважно музеї державної форми власності (Музей коштовного та декоративного каміння, м. Хорошів Житомирської області) або музеї при університетах чи НАН України. Проблеми бюджетних організацій накладають певний відбиток і на діяльність таких установ, що виливається у брак фінансування, відсутність поповнення фондів і музейних колекцій, неможливість придбати сучасне цифрове обладнання та засоби інтерактивних технологій для власного активного розвитку.

2. Наукова спільнота намагається подолати ці проблемні питання – створюючи сторінки у соцмережах, проводячи конференції та збираючи зацікавлених дослідників серед аспірантів і наукових працівників установ геологічного профілю. Але такі заходи проводяться далеко не в кожному музеї з наук про Землю.

З ГЕОЛОГО-МІНЕРАЛОГІЧНИЙ МУЗЕЙ НТУ ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ЯК ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ ОСЕРЕДОК

4.1 Сучасний стан музею

Геолого-мінералогічні музеї відіграють важливу роль у збереженні природної спадщини, наукових дослідженнях та освітній діяльності. Проте, в умовах сучасних викликів, ці музеї стикаються з низкою проблем, які впливають на їх функціонування та розвиток. У даній статті розглянуто основні проблемні питання, з якими стикаються геолого-мінералогічні музеї України, а також запропоновано шляхи їх вирішення на основі досвіду провідних музеїв світу та нотаток, зроблених під час відвідування музею НТУ "Дніпровська політехніка".

Музей НТУ "Дніпровська політехніка" має різноманітну колекцію, яка включає зразки з політології, геології, петрографії, вулканічні зразки, а також техніку для вивчення структури мінералів. Зразки розташовані вздовж усього музею в секціях з певною тематикою, що дозволяє відвідувачам систематично ознайомлюватися з експонатами.

Однією з найбільших проблем, з якою стикаються геолого-мінералогічні музеї України, є недостатнє фінансування. Брак коштів обмежує можливості музеїв щодо оновлення експозицій, проведення наукових досліджень та організації освітніх програм. Це призводить до зниження якості музейних послуг та зменшення кількості відвідувачів.

Багато музеїв в Україні працюють у старих будівлях, які потребують ремонту та модернізації. Відсутність сучасної інфраструктури обмежує можливості музеїв щодо впровадження нових технологій, проведення інтерактивних виставок та забезпечення комфортних умов для відвідувачів.

У сучасному світі цифрові технології відіграють важливу роль у популяризації науки та освіти. Проте багато музеїв в Україні все ще не

використовують інтерактивні та цифрові технології для залучення відвідувачів та підвищення рівня їх зацікавленості.

Молодь часто не цікавиться науками про Землю та не відвідує музеї геологічного спрямування. Це призводить до зменшення кількості відвідувачів та зниження рівня знань про природну спадщину серед населення.

Розвиток геолого-мінералогічних музеїв в Україні потребує комплексного підходу, що включає модернізацію інфраструктури, впровадження сучасних технологій, залучення додаткових джерел фінансування та активну роботу з молоддю. Використання досвіду провідних музеїв світу та впровадження новітніх технологій дозволить підвищити рівень зацікавленості населення та сприяти розвитку музеїв геологічного спрямування в Україні.

4.2 Визначні колекційні зразки: наукове значення і прогнозна оцінка вартості

Колекційні зразки мінералів і гірських порід відіграють важливу роль у наукових дослідженнях, освітній діяльності та збереженні природної спадщини. Вони мають високу наукову цінність, оскільки дозволяють вивчати різні геологічні процеси, еволюцію Землі та її мінеральні ресурси. Крім того, ці зразки часто мають значну економічну вартість, яка залежить від їхньої рідкості, естетичних характеристик та історичної значимості. У цій статті розглянуто наукове значення та прогнозу оцінку вартості деяких визначних колекційних зразків із музею НТУ "Дніпровська політехніка" на основі нотаток, зроблених під час відвідування музею.

Наукове значення колекційних зразків.

Жеода з Бразилії (рис. 4.1) - жеоди є порожнистими кам'яними утвореннями, заповненими кристалами, що формуються внаслідок гідротермальних процесів. Жеода з Бразилії, представлена в музеї, є унікальним зразком завдяки своїм великим розмірам та вражаючій внутрішній структурі. Вона дозволяє вивчати процеси кристалізації та геохімічні умови, що призводять

до утворення таких утворень. Наукове значення цього зразка полягає у можливості дослідження внутрішніх структур та умов, у яких відбувалася кристалізація.

Великі жеоди з Бразилії можуть мати високу ринкову вартість, яка залежить від їхніх розмірів, якості кристалів та загальної естетичної привабливості. Такі зразки можуть коштувати від кількох тисяч до десятків тисяч доларів.



Рисунок 4.1 - Огляд жеоди з Бразилії

Nemiana simplex – це рідкісний і важливий зразок едіакарської біоти, який представляє одне з найдавніших відомих багатоклітинних організмів на Землі. Едіакарська біота включає в себе організми, що жили приблизно 635-541 мільйонів років тому, в період, що передував Кембрійському вибуху, коли відбувся значний ріст різноманітності життя.

Nemiana simplex є одним з найбільш поширених видів едіакарської біоти, що відомий своїми простими, округлими структурами, які іноді нагадують медуз або амеби. Цей організм належить до групи найдавніших багатоклітинних організмів, і його вивчення допомагає зрозуміти еволюційні процеси, що привели до виникнення складніших форм життя. Скам'янілі рештки *Nemiana simplex* виявлені в різних частинах світу, включаючи Австралію, Росію, Канаду та Китай, але кожна знахідка є надзвичайно цінною через свою рідкість та наукове значення.

Вартість рідкісних колекційних зразків, таких як *Nemiana simplex*, може значно варіювати в залежності від кількох факторів, включаючи ступінь збереженості, розмір, контекст знахідки та попит на ринку. Оскільки це не просто геологічний зразок, а важлива частина палеонтологічної історії, вартість *Nemiana simplex* може бути значною.

Однак, важливо зазначити, що вартість таких зразків не завжди визначається лише комерційними критеріями. Наукова цінність *Nemiana simplex* є надзвичайно високою, оскільки ці скам'янілості допомагають зрозуміти еволюцію ранніх багатоклітинних організмів і можуть мати значний вплив на палеонтологічні дослідження та навчання.

Таким чином, рідкісний зразок *Nemiana simplex* (рис. 4.2), представлений в музеї НТУ "Дніпровська політехніка", є не лише цінним експонатом для музейної колекції, але й важливим науковим об'єктом, що має високий потенціал для подальших досліджень і популяризації науки.



Рисунок 4.2 - Огляд *Nemiana simplex*

Берил із Житомира (рис. 4.3) - берил є важливим мінералом, який використовується як у ювелірній справі, так і в промисловості. Зелений берил із Житомира має значну наукову цінність завдяки своїй кристалічній структурі та

кольоровій гаммі, що свідчить про специфічні умови його формування. Вивчення цього зразка дозволяє отримати цінну інформацію про геологічні процеси, що відбувалися у регіоні, де він був знайдений.

Зелений берил має високу вартість на ринку мінералів та дорогоцінного каміння. Вартість цього зразка залежить від його кольору, прозорості та розміру. Великі та якісні зразки можуть коштувати від кількох тисяч до десятків тисяч доларів.



Рисунок 4.3 - Огляд берил із Житомира

Кристал гірського кришталю (рис. 4.4) - кварц є одним із найбільш поширених мінералів на Землі, проте великі прозорі кристали, такі як представлені в музеї, є відносно рідкісними. Гірський кришталь має високу наукову цінність, оскільки дозволяє вивчати процеси кристалізації, утворення тріщин та гідротермальні процеси. Такі зразки використовуються в геологічних дослідженнях для визначення умов формування кристалів.

Великі та прозорі зразки гірського кришталю мають значну ринкову вартість, яка залежить від їхніх розмірів та якості. Такі зразки можуть коштувати від кількох сотень до кількох тисяч доларів.



Рисунок 4.4 - Огляд колекційного зразка гірського кришталю

Антимоніт є важливим мінералом, що використовується для отримання стибію. Найстаріший експонат музею – антимоніт з Японії (Сюгоку, 1901), який було подаровано до фондів майбутнього музею ще на початку 20 ст., має значні розміри (довжина 45 см, вага 20 кг) і є дуже рідкісним зразком (рис. 4.5). Вивчення цього зразка дозволяє отримати інформацію про геологічні умови формування великих кристалів антимоніту та його поширення.

Великі кристали антимоніту є рідкісними та мають високу наукову та історичну цінність. Вартість такого зразка може становити від кількох тисяч до десятків тисяч доларів, залежно від його розмірів та стану збереження.

Але й навіть опрацювання історії про сучасні знахідки і висвітлення на їх фоні інформації про рідкісні колекційні зразки привертатиме увагу як потенційних відвідувачів, так і широкого загалу інтернет-спільноти.

Нами було порівняно зразок антимоніту (стибніту) з музейного зібрання і найбільш відомі зразки цього мінералу, що займають провідні місця у колекціях відомих світових музеїв.

Одним із найвідоміших зразків антимоніту є стибніт, відомий як «Spectacular Stibnite», що експонується в Американському музеї природничої історії (рис. 4.6) у Нью-Йорку. Це найбільший з відомих у світі екземплярів. Зразок походить з шахти Вунін у Китаї і вражає своїми розмірами та структурою. Кристали антимоніту в цьому зразку розташовані паралельно один до одного, утворюючи гармонійний і естетично привабливий вид. Вага сягає 450 кг.

Також є приклад антимоніту з Американського музею природничої історії в Нью-Йорку. Ще один відомий зразок антимоніту «The Swords of China» (рис. 4.6) знаходиться у Гарвардському музеї природничої історії (Harvard Museum of Natural History). Цей зразок також походить з Китаю і демонструє виняткову кристалічну структуру, яка вражає своєю досконалістю та симетрією. Кристали антимоніту у цьому зразку досягають кількох десятків сантиметрів у довжину, утворюючи вражаючу композицію, що нагадує мечі, спрямовані в різні сторони. Вага сягає 140 кг.

Порівнюючи зразок антимоніту з нашого музейного зібрання з вищезгаданими світовими експонатами, можна відзначити кілька ключових аспектів. По-перше, розміри кристалів у нашому зразку значно менші, що може бути пов'язано з різними умовами кристалізації та місцем видобутку. По-друге, структура нашого зразка менш впорядкована, що надає йому унікального та індивідуального вигляду, але водночас може знижувати його естетичну привабливість у порівнянні з "The Swords of China" (рис. 4.6) або зразком з Гарварду [7-8].

По-третє, хімічний склад нашого зразка антимоніту є типовим для цього мінералу, але важливо зазначити, що незначні домішки можуть впливати на його колір та блиск. Аналіз спектроскопії показав, що у нашому зразку присутні невеликі кількості заліза та арсену, що могло вплинути на його більш темний відтінок порівняно з іншими зразками.

Загалом, зразок антимоніту з нашого музейного зібрання представляє значний інтерес як для наукових досліджень, так і для загального ознайомлення з мінералогічними процесами. Порівняння з провідними світовими зразками дозволяє краще зрозуміти різноманітність кристалізаційних форм і умов утворення цього мінералу. Незважаючи на те, що наш зразок може поступатися в розмірах і впорядкованості структури, він залишається важливою частиною колекції, що допомагає розширювати знання про природні процеси і еволюцію мінералів.



Рисунок 4.5 – Рідкісний зразок антимоніту (стибніту) з Японії у колекції Геологічного музею НТУ Дніпровська політехніка



Рисунок 4.6 – Унікальний зразок стибніту "The Swords of China" вагою 140 кг, Гарвардський музей природничої історії, США

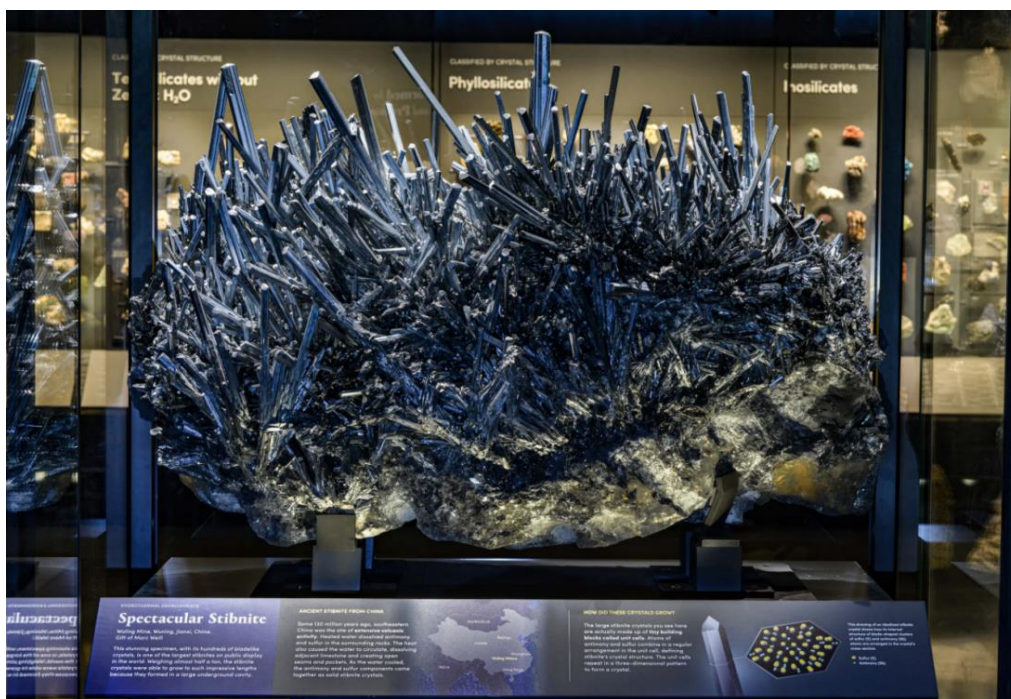


Рисунок 4.7 – Найбільший у світі зразок стибніту «Spectacular Stibnite», 450 кг, Американський музей природничої історії, США

Скам'янілий стовбур дерева з України (Донбас) (рис. 4.8) - скам'янілі стовбури дерев є важливими свідченнями давніх геологічних процесів та розвитку рослинного світу. Скам'янілий стовбур дерева з Донбасу дозволяє вивчати палеоботаніку, історію кліматичних змін та геологічні процеси, що призводять до скам'яніння рослинних решток. Такий зразок є цінним джерелом інформації для палеонтологів та геологів.

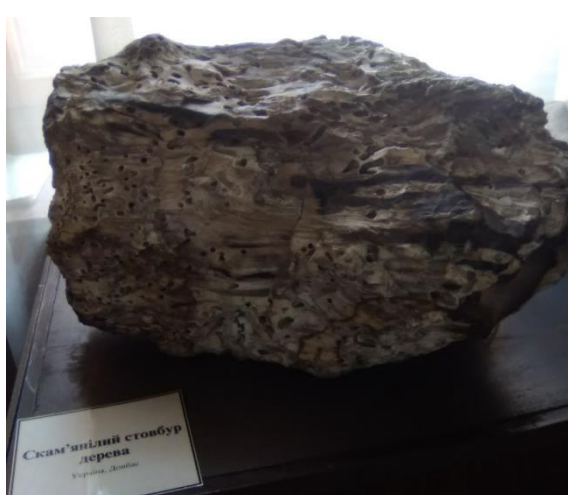


Рисунок 4.8 - Огляд скам'янілого стовбуру дерева з України

Скам'янілі стовбури дерев є цінними палеонтологічними знахідками, вартість яких залежить від розмірів та стану збереження. Такі зразки можуть коштувати від кількох сотень до кількох тисяч доларів.

Кристал кварцу-моріону (рис. 4.9) - моріон є чорним різновидом кварцу, який використовується в ювелірній справі та має високу естетичну цінність. Вивчення цього зразка дозволяє отримати інформацію про процеси кольорової зміни кварцу та умови його формування. Крім того, моріон має значну культурну та історичну цінність, що підвищує його значення як колекційного зразка.

Темні кристали моріону мають високу естетичну та ринкову вартість, залежно від їхніх розмірів та якості. Такі зразки можуть коштувати від кількох сотень до кількох тисяч доларів.



Рисунок 4.9 - Колекційний зразок кварцу-моріону

Малахіт з Уралу (Міднорудянськ) (рис. 4.10) - малахіт є зеленим мінералом, який широко використовується в ювелірній справі та декоративному мистецтві. Зразок з Уралу, представлений у музеї, має унікальні візерунки та яскравий колір, що робить його важливим для вивчення геологічних умов

формування малахіту та його поширення. Такий зразок є цінним не тільки з наукової, але й з культурної точки зору.

Малахіт з унікальними візерунками та яскравим кольором має високу ринкову вартість. Такі зразки можуть коштувати від кількох сотень до кількох тисяч доларів, залежно від їхніх розмірів та якості.



Рисунок 4.10 - Огляд малахіту з Уралу (Міднорудянськ)

Inoceramus (рис. 4.11) є скам'янілим молюском, який має значну наукову цінність для вивчення палеонтології та історії Землі. Вивчення таких зразків дозволяє отримати інформацію про давні морські екосистеми, умови життя та еволюцію молюсків. Крім того, ці скам'янілості є важливими індикаторами геологічного віку та умов осадження.



Рисунок 4.11 - Огляд Inoceramus

Скам'янілі молюски мають високу наукову та ринкову вартість, яка залежить від їхнього стану збереження та рідкості. Такі зразки можуть коштувати від кількох сотень до кількох тисяч доларів.

Колекційні зразки мінералів і гірських порід мають велику наукову цінність, оскільки дозволяють вивчати геологічні процеси, історію Землі та її мінеральні ресурси. Крім того, вони мають значну економічну вартість, яка залежить від їхньої рідкості, естетичних характеристик та історичної значимості. Музей НТУ "Дніпровська політехніка" володіє унікальною колекцією, яка включає важливі наукові зразки, такі як жеода з Бразилії, берил із Житомира, гірський кристал кварцу, антимоніт з Японії, скам'янілий стовбур дерева з Донбасу, кварц (моріон), малахіт з Уралу та Inoceramus. Ці зразки є важливими для наукових досліджень та популяризації геологічних знань, а також мають значний потенціал для прогнозової оцінки їхньої вартості на ринку.

4.3 Комплекс заходів з трансформації і розвитку музею

Музеї відіграють важливу роль у збереженні культурної спадщини та наукових знань. В умовах швидкого технологічного прогресу та зміни суспільних потреб, музеї повинні постійно адаптуватися та вдосконалюватися,

щоб залишатися актуальними та привабливими для відвідувачів. Музей НТУ "Дніпровська політехніка" має багаті колекції мінералів і гірських порід, однак його потенціал може бути значно підвищений за допомогою низки інноваційних заходів. У цій статті розглянуто комплекс заходів з трансформації і розвитку музею на основі наданих нотаток.

Розвиток музею потребує комплексного підходу, який включає впровадження сучасних технологій, оновлення експозицій та підвищення інтерактивності.

Одним із ключових кроків є впровадження системи реєстрації онлайн та використання QR кодів. Це дозволить відвідувачам швидко та зручно отримувати інформацію про експонати. QR коди можуть бути розміщені біля кожного експонату, надаючи додаткову інформацію про його історію, походження та наукове значення. Це підвищить рівень залученості відвідувачів та зробить відвідування музею більш інтерактивним.

Додавання узагальнених описів до кожного зразка дозволить відвідувачам швидко ознайомитися з основною інформацією про експонат. QR коди нададуть доступ до більш детальної інформації, включаючи наукові статті, відео та фотографії. Це сприятиме поглибленому розумінню відвідувачами експонатів та їхньої цінності.

Впровадження аудіогіда, доступного через навушники та QR коди, дозволить відвідувачам слухати інформацію про експонати різними мовами, включаючи українську та англійську. Це зробить музей більш доступним для міжнародних відвідувачів та підвищить рівень комфорту для всіх категорій відвідувачів.

Інтерактивні квести та освітні ігри можуть зробити процес вивчення наукового матеріалу більш захоплюючим і цікавим. Наприклад, відвідувачі можуть взяти участь у квесті з пошуку кісток динозаврів або віртуальних розкопках. Такі заходи сприятимуть залученню дітей та молоді до наукових досліджень та підвищать їхню зацікавленість у музеї.

Створення вітрини з флюоресцентними мінералами, які світяться під ультрафіолетовим світлом, додасть експозиції музею яскравості та

видовищності. Така вітрина приверне увагу відвідувачів та підвищить естетичну цінність експозиції.

Прототип такої вітрини створено на кафедрі загальної та структурної геології (рис. 4.12). До складу зразків, що демонструють флюоресценцію у довгохвильовому режимі ультрафіолетового освітлення, включено такі мінерали як флюорит, аніоліт (цоїзит з хромвмісним корундом), ловчоріт, а також зразки фосилій (амоніти) та органогенного мармуризованого вапняку із залишками коралів і мушель моллюсків. Зразки, що демонструють флюоресценцію у короткій хвилі ультрафіолету, представлені шеелітом (блакитний колір флюоресценції) і маріуполітовими сієнітами, що містять циркони (жовтий колір флюоресценції).



Рисунок 4.12 – Мобільна вітрина і зразки мінералів у довгохвильовому (вгорі праворуч) і короткохвильовому УФ освітленні

Розміри вітрини складають 40 x 40 x 80 см. Вітрина є мобільною (транспортабельною) і неодноразово демонструвалася під час виїзних профорієнтаційних заходів, а також під час днів відкритих дверей безпосередньо в університеті. Гра кольорів флюоресцентних мінералів завжди викликає емоції враження і захоплення у відвідувачів таких заходів.

Встановлення екрану на вході до музею дозволить відвідувачам отримати загальну інформацію про експозиції та події музею. Це створить позитивне перше враження та допоможе відвідувачам орієнтуватися в музеї.

Створення віртуальної екскурсії дозволить людям з обмеженими можливостями або тим, хто не може відвідати музей особисто, ознайомитися з його експозиціями. Це також розширить аудиторію музею, підвищить його популярність.

Використання технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) дозволить створити інтерактивний досвід для відвідувачів. Вони зможуть взаємодіяти з 3D моделями експонатів, вивчати їхню структуру та процеси формування. Це зробить відвідування музею більш захоплюючим та пізнавальним.

Вивчення звуку мінералів, наприклад, за допомогою каменів-літофонів, додасть новий вимір до експозиції музею. Відвідувачі зможуть дізнатися про акустику, резонанс, як різні гірські породи впливають на звук, що створить додатковий інтерес до їх фізичних властивостей.

Використання анімацій для демонстрації наукових процесів та історії мінералів дозволить зробити навчальний матеріал більш доступним та зрозумілим. Анімації можна використовувати як на сайті музею, так і під час демонстрацій в залах музею.

Показ процесу створення штучних кристалів за допомогою хімічних реакцій дозволить відвідувачам наочно побачити, як формуються мінерали. Така демонстрація буде цікавою як для дітей, так і для дорослих.

Активна присутність музею в соціальних мережах та проведення рекламних кампаній дозволить залучити більше відвідувачів. Публікації про нові експонати, заходи та освітні програми допоможуть підвищити популярність музею.

Постійне оновлення експозицій та залучення нових зразків з різних країн дозволить зберегти інтерес відвідувачів та зробити музей більш динамічним. Більш барвиста історія кожного експонату також сприятиме підвищенню його привабливості.

Встановлення віртуального мікроскопа на сайті музею та в залах музею дозволить відвідувачам детально вивчати структуру мінералів. Це зробить процес ознайомлення з експонатами більш інтерактивним та науково орієнтованим.

Демонстрація того, як мінерали використовуються в сучасних продуктах виробництва, допоможе відвідувачам зрозуміти їхню важливість у повсякденному житті. Це сприятиме підвищенню їхньої обізнаності про роль мінералів у сучасній економіці.

Ознайомлення відвідувачів з історією палеозойської ери через показ останків та скам'янілостей дозволить глибше зрозуміти еволюцію життя на Землі. Це підвищить освітню цінність музею та залучить більше відвідувачів, зацікавлених у палеонтології.

Комплекс заходів з трансформації і розвитку музею НТУ "Дніпровська політехніка" (табл. 4.1) передбачає впровадження сучасних технологій, оновлення експозицій та підвищення рівня інтерактивності. Ці заходи сприятимуть підвищенню привабливості музею, залученню нових відвідувачів та поглибленню їхньої зацікавленості у наукових дослідженнях. Зрештою, реалізація цих заходів сприятиме перетворенню музею на сучасний освітній та культурний центр, здатний відповідати вимогам сучасного суспільства та зберігати наукову спадщину для майбутніх поколінь.

Порівняльний аналіз музею НТУ "Дніпровська політехніка" та провідних світових музеїв виявив низку технологічних розривів, які потребують негайного усунення. Зокрема, вітрини з флюоресцентними мінералами, що світяться під ультрафіолетовим світлом, відсутні, що знижує естетичну привабливість експозицій. Таблиця, яка відображає показники діяльності музею, демонструє брак технологій, які могли б сприяти популяризації музею. Виявлено відсутність сучасних цифрових рішень, що обмежує можливості музею у залученні

відвідувачів та підвищенні їхньої зацікавленості. Для усунення цих прогалин необхідно впроваджувати нові технології, такі як інтерактивні дисплеї, віртуальна та доповнена реальність, що дозволить зробити експозиції більш привабливими та доступними для різних груп населення.

Таблиця 4.1 - Показники діяльності і перспектив розвитку геологічного музею НТУ Дніпровська політехніка

Показник	Наявність чи кількість	Опис, посилання
Надходження нових зразків за останні 5 років	1	2019 р., Nemiana Simplex, едіакарська біота, Вінницька область
Наявність визнаних унікальних зразків	-	
Наявність рідкісних зразків	До 20 зразків	Брила малахіту, кристали стибніту, берилу, моріону та інші
Середня кількість екскурсій за останні 5 років	До 50 за рік	-
Кількість організованих екскурсій для класів ЗОШ	До 40 за рік	-
Середня кількість самостійних відвідувачів за останні 5 років	До 20 за рік	-
Наявність QR-кодів для реєстрації відвідувачів	-	-
Наявність віртуального аудіо-супроводу українською мовою	-	-
Наявність віртуального аудіо-супроводу англійською мовою	-	-
Наявність сторінок у соцмережах Facebook, Instagram, YouTube	-	-
Наявність сюжетів про музей у YouTube за останні 5 років	2	https://youtu.be/bvtVM7uDjZw?si=J7evywqj_oz14wzn https://www.youtube.com/watch?v=z12tpMnJ3mI&t=607s

Закінчення табл.4.1

Дата останнього оновлення експозиції	1999	До 100-річчя створення університету
Дата оновлення ілюстративних вітрин з підсвіткою	1970-ті – 1980-ті роки	-
Наявність вітрини з флюоресцентними мінералами під дією УФ світла	-	-
Наявність розробок, що мають сучасну цифровізацію	-	-
Наявність віртуальних екскурсій, тривимірних моделей експонатів тощо	-	-
Наявність діючих макетів або віртуальних ігор або вікторин про динозаврів	-	-
Наявність дієвого двостороннього механізму донатів, благодійності, спонсорства	-	-
Наявність платних послуг	-	-
Кількість співробітників музею	1	Бойко Віктор Миколайович - завідувач лабораторією кафедри геології та розвитку родовищ корисних копалин

Для підвищення ефективності роботи музею необхідно впроваджувати сучасні технології та активніше залучати громадськість до процесу підтримки та розвитку музейних колекцій. Рекомендується створити вітрини з флюоресцентними мінералами, що підвищить естетичну цінність експозицій та приверне увагу відвідувачів. Впровадження цифрових технологій, таких як інтерактивні дисплеї, доповнена та віртуальна реальність, дозволить зробити відвідування музею більш захоплюючим та інтерактивним. Розробка віртуальних екскурсій та тривимірних моделей експонатів розширить аудиторію музею за рахунок віддалених відвідувачів. Створення діючих макетів, віртуальних ігор та вікторин сприятиме залученню дітей та молоді. Розробка та

впровадження механізмів для залучення донатів, благодійності та спонсорства забезпечить додаткове фінансування музею. Впровадження платних послуг сприятиме самофінансуванню та розвитку музею.

Висновки до розділу 4

1. У більшості музеїв України відсутнє використання сучасних цифрових технологій, що значно обмежує їх потенціал у популяризації наук про Землю. Бракує сучасної цифровізації, такої як інтерактивні дисплеї, доповнена та віртуальна реальність, а також віртуальних екскурсій та тривимірних моделей експонатів, що обмежує можливості віддаленого ознайомлення з колекціями. Відсутність діючих макетів або віртуальних ігор та вікторин знижує рівень залученості дітей та молоді. Також відсутні дієві механізми донатів, благодійності та спонсорства, що обмежує фінансові можливості музею. Крім того, брак платних послуг знижує потенціал самофінансування музею.

2. На прикладі геологічного музею НТУ «Дніпровська політехніка» показано відсутність сучасних цифрових рішень, що обмежує можливості музею у залученні відвідувачів та підвищенні їхньої зацікавленості. Впровадження цифрових технологій, таких як інтерактивні дисплеї, доповнена та віртуальна реальність, створення вітрин з флюоресцентними мінералами, розробка віртуальних екскурсій та тривимірних моделей експонатів, віртуальних ігор та вікторин тощо дозволить значно розширити аудиторію музею, зробити його відвідування музею більш захоплюючим та інтерактивним. Додаткове фінансування музею може бути отримано за допомогою розробки механізмів для залучення донатів і спонсорства.

3. Геологічний музей НТУ «Дніпровська політехніка» має значний потенціал за рахунок рідкісних зразків, що зберігаються в ньому. На прикладі зразку антимоніту (стибніту) з музею та унікальних зразків з провідних світових музеїв показано особливості стратегії вдалого формування музейних колекцій. Відзначається також, що останній колекційних зразок *Nemiana Simplex* (едіакарська біота) надійшов до музею у 2019 році, але за цей час не був

належним чином представлений широкій громадськості, і навіть не отримав належної етикетки, хоча і не знаходиться у вітрині.

Не для копіювання _ 103-20-1

ВИСНОВКИ

1. Аналіз світового досвіду показав, що успішні музеї адаптуються до новітніх технологічних змін та постійно оновлюють свої експозиції, що сприяє підвищенню інтересу відвідувачів та ефективнішому виконанню освітньо-наукових функцій.

2. Соціальні мережі відіграють вирішальну роль у сучасній діяльності геолого-мінералогічних музеїв. Вони забезпечують ефективну комунікацію з аудиторією, підтримують маркетингові та рекламні стратегії, сприяють освітнім ініціативам та залученню нової аудиторії, а також підтримують наукові дослідження.

3. Благодійність, донати та інші способи фінансування відіграють важливу роль у діяльності геолого-мінералогічних музеїв. Завдяки різноманітним джерелам фінансування музеї можуть підтримувати та розвивати свої колекції, проводити наукові дослідження та освітні програми, залучаючи до цього процесу широку аудиторію. Використання сучасних підходів до залучення коштів, таких як краудфандинг та соціальні мережі, дозволяє музеям залишатися конкурентоспроможними та інноваційними у сучасному світі.

4. Провідними музеями України у сфері наук про Землю є переважно музеї державної форми власності або музеї при університетах чи НАН України. Проблеми бюджетних організацій накладають певний відбиток і на діяльність таких установ, що виливається у брак фінансування, відсутність поповнення фондів і музейних колекцій, неможливість придбати сучасне цифрове обладнання та засоби інтерактивних технологій для власного активного розвитку. Разом з тим, є приклади активної діяльності навіть за таких умов, зокрема підтримка сторінок у соцмережах (ЛНУ ім. Івана Франка), проведення науково-практичних конференцій (Музей коштовного та декоративного каміння, м. Хорошів Житомирської області, КНУ Ім. Тараса Шевченка, ЛНУ ім. Івана Франка та інші).

5. У більшості музеїв України відсутнє використання сучасних цифрових технологій, що значно обмежує їх потенціал у популяризації наук про Землю. Бракує сучасної цифровізації, такої як інтерактивні дисплеї, доповнена та віртуальна реальність, а також віртуальних екскурсій та тривимірних моделей експонатів, що обмежує можливості віддаленого ознайомлення з колекціями. Відсутність діючих макетів або віртуальних ігор та вікторин знижує рівень залученості дітей та молоді. Також відсутні дієві механізми донатів, благодійності та спонсорства, що обмежує фінансові можливості музею. Крім того, брак платних послуг знижує потенціал самофінансування музею.

6. На прикладі геологічного музею НТУ «Дніпровська політехніка» показано відсутність сучасних цифрових рішень, що обмежує можливості музею у залученні відвідувачів та підвищенні їхньої зацікавленості. Впровадження цифрових технологій, таких як інтерактивні дисплеї, доповнена та віртуальна реальність, створення вітрин з флюоресцентними мінералами, розробка віртуальних екскурсій та тривимірних моделей експонатів, створення діючих макетів, віртуальних ігор та вікторин тощо дозволить значно розширити аудиторію музею, зробити його відвідування музею більш захоплюючим та інтерактивним. Додаткове фінансування музею може бути отримано за до допомогою розробки механізмів для залучення донатів, благодійності та спонсорства.

7. Інтеграція сучасних технологій та залучення громадськості через різні форми фінансування є ключовими факторами успішного розвитку геолого-мінералогічних музеїв. Це дозволить не тільки зберегти існуючі колекції, але й значно розширити їх, зробивши музейні експозиції більш доступними та привабливими для широкого кола відвідувачів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Mineral collectors page. Minerant веб-сайт. URL:
<https://www.minerant.org/museums.html>
2. Alfie Norville Gem & Mineral Museum. RAI веб-сайт. URL:
<https://raai.com/project/ua-alfie-norvill-gem-and-mineral-museum-at-the-historic-pima-county-courthouse/>
3. The University of Arizona Wordmark Line Logo White. News Arizona веб-сайт. URL:
<https://news.arizona.edu/news/uarizona-gem-and-mineral-museum-unveils-rare-specimen-donated-renowned-collector>
4. The Art Newspaper. Theartnewspaper веб-сайт. URL:
<https://www.theartnewspaper.com/2021/06/04/shine-bright-american-museum-of-natural-history-unveils-a-years-long-revamp-of-its-prized-gems-and-minerals-hall>
5. ARTS & CULTURE NEWS. Dallasobserver веб-сайт. URL:
<https://www.dallasobserver.com/arts/perot-museum-acquires-rare-mineral-with-cult-like-following-9659819>
6. Keith Proctor "Gem Pegmatites of Minas Gerais, Brazil: The Tourmalines of the Governador Valadares District", GEMS & GEMOLOGY, 1985
7. Harvard Museum of Natural History. hmnh.harvard веб-сайт. URL:
<https://hmnh.harvard.edu/news/rare-stibnite-specimen-goes-display-harvard-museum-natural-history>
8. AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY, ALLISON AND ROBERTO MIGNONE HALLS OF GEMS AND MINERALS. Renfrodesign веб-сайт. URL: <https://www.renfrodesign.com/page/allison-and-roberto-mignone-halls-of-gems-and-minerals>

Додаток А
ВІДОМІСТЬ
МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
			Документація		
1	A4	ТСТ. ОПІМ. 04.07 ПЗ	Пояснювальна записка	64	
2			Графічні матеріали		Електронний ресурс
			Презентація Microsoft PowerPoint		Слайди

Не для копіювання — 103-20-1