

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра музеєзнавства, пам'яткознавства та
інформаційно-аналітичної діяльності

На правах рукопису

ГУНЬКО ПЕТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ

**СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТОК МУЗЕЇВ НАУКИ І ТЕХНІКИ В
ЄВРОПІ**

Робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»
за освітньо-професійною програмою
«Музейний менеджмент, культурний туризм»
спеціальності 027 «Музеєзнавство, пам'яткознавство»

Науковий керівник:

кандидат історичних наук, доцент

Дмитренко А.А.

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ
протокол № _____
засідання кафедри музеєзнавства,
пам'яткознавства та інформаційно-
аналітичної діяльності
від _____ 2025 р.
Завідувач кафедри проф. Гаврилюк С. В.

АНОТАЦІЯ

Гулько П.О. Становлення та розвиток музеїв науки і техніки в Європі. Кваліфікаційна робота на правах рукопису на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр». Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, 2025.

У кваліфікаційній роботі висвітлено результати дослідження історичних передумов виникнення, становлення та розвитку музеїв науки і техніки в Європі. Розкрито їх соціокультурну роль, визначено особливості формування науково-технічних колекцій та простежено музейні практики від університетських навчальних кабінетів XVIII–XIX століть до сучасних наукових центрів і інтерактивних експозицій. Окремо проаналізовано феномен «музеєфікації» промислової спадщини як характерне явище XX століття.

Охарактеризовано роль науково-технічних музеїв у популяризації науки, збереженні технічної спадщини та виконанні освітньої функції. Показано, що сучасні музеї науки і техніки виступають містками між науковою спільнотою та громадськістю, сприяючи інтерактивному знайомству відвідувачів з досягненнями науки і техніки. Виділено їхню роль як каталізаторів наукового знання та розвитку громадянської наукової грамотності в європейському культурному контексті.

Відзначено, що соціальна роль музеїв полягає у їх здатності зберігати культурну спадщину, здійснювати просвітницьку роботу. Серед досягнень сучасної музеїв науки і техніки – розширення освітньої місії і взаємодії з різними соціальними групами, впровадження інтерактивного навчання, інклюзивність та ін.

Ключові слова: пам'ятки науки і техніки, науково-технічна спадщина, музеєфікація спадщини, музеї науки і техніки, музейна справа.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. СТАНОВЛЕННЯ КЛАСИЧНОЇ НАУКИ ТА ВИТОКИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО МУЗЕЙНИЦТВА В ЄВРОПІ.....	10
РОЗДІЛ 2. МУЗЕЄФІКАЦІЯ ПАМ'ЯТОК НАУКИ І ТЕХНІКИ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХІХ – СЕРЕДИНІ ХХ СТОЛІТТЯ.....	25
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ МУЗЕЄФІКАЦІЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ СПАДЩИНИ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОЛІТТЯ.....	34
РОЗДІЛ 4. СОЦІАЛЬНА РОЛЬ СУЧАСНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ МУЗЕЇВ НАУКИ І ТЕХНІКИ.....	43
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	61

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасні музеї науки та техніки відіграють важливу роль у популяризації наукових знань, збереженні технічної спадщини та виконанні освітньої функції. Вони слугують «містками» між науковою спільнотою та широкою громадськістю, сприяючи інтерактивному знайомству відвідувачів з досягненнями науки і техніки. У сучасному контексті, коли суспільство стикається зі складними глобальними викликами (енергетичними, екологічними, інформаційними тощо), музеї науки демонструють роль наукового прогресу у розв’язанні цих проблем. При цьому важливими трендами є цифровізація (віртуальні тури, онлайн-експозиції), інклюзивність (доступність для людей з особливими потребами) та фокус на сталому збереженні спадщини. Отже, дослідження становлення та розвитку європейських музеїв науки і техніки є надзвичайно актуальним для розуміння їхнього внеску у наукову освіту й культурний розвиток.

Мета дослідження – висвітлення історичних передумов виникнення, становлення та розвитку музеїв науки і техніки в Європі, їх суспільної ролі.

Завданням дослідження:

- виокремити й проаналізувати основні етапи розвитку музеїв науки і техніки;
- простежити еволюцію музейних практик від університетських навчальних кабінетів XVIII–XIX ст. до сучасних наукових центрів та інтерактивних експозицій;
- показати особливості формування науково-технічних колекцій і створення експозицій музеїв науки і техніки на різних етапах їх розвитку;
- розкрити феномен «музеефікації» промислової спадщини як характерну тенденцію музейної справи XX ст.;

– з'ясувати роль науково-технічних музеїв у популяризації науки, збереженні технічної спадщини та виконанні освітньої функції.

Об'єкт дослідження – музеї науки і техніки в Європі. У Законі України «Про охорону культурної спадщини» (ст. 2: «Класифікація об'єктів культурної спадщини») серед інших видів об'єктів культурної спадщини пам'ятки науки і техніки вперше виділені в окрему групу, а також юридично закріплено поняття «об'єкти науки і техніки» як «унікальні промислові, виробничі, науково-виробничі, інженерні, інженерно-транспортні, видобувні об'єкти, що визначають рівень розвитку науки і техніки певної епохи, певних наукових напрямів або промислових галузей» [16].

Предмет дослідження – історичні процеси становлення й розвитку науково-технічних музеїв Європи, формування науково-технічних колекцій і музейних практик, соціокультурні функції музеїв науки і техніки.

Хронологічні рамки дослідження охоплюють період від витоків музеєфікації пам'яток науки і техніки, пов'язаного зі становленням класичної науки і розвитком закладів вищої освіти до сучасних музеїв науки і техніки (20-х років XXI століття).

Стан наукової розробки проблеми. У працях вітчизняних та закордонних авторів висвітлено різні аспекти історії та функцій музеїв науки і техніки. Ці дослідження засвідчують зацікавленість науковців роллю таких музеїв у суспільстві.

Значну увагу проблемам розвитку науково-технічних музеїв приділили О. Гріффен та В. Константинов, які в окремих виданнях і на сторінках збірника «Праць Центру пам'яткознавства» розгорнули актуальну дискусію, впродовж якої обговорювалась низка важливих теоретичних та практичних питань означеної теми. Особливу увагу приділено збереженню нерухомих пам'яток науки і техніки в їхньому

природному та історичному середовищі, що сприятиме більш повній та достовірній інформації про них. Розглядалося питання про істинність артефакту як матеріалізованої історії, визначення ознак його автентичності як безпосереднього носія аксіологічної (ціннісної) інформації, реальної, непідробної приналежності до відповідної епохи. Дослідники відзначають, що технічні музеї у світі набувають дедалі більшого значення як елемент культурної інфраструктури, що зберігає й популяризує науково-технічну спадщину. Техніка створює своєрідне середовище існування людини – «другу природу», а її розвиток нерозривно пов'язаний з наукою. Саме тому музеї технічного профілю мають не лише зберігати артефакти, а й формувати у громадськості цілісне уявлення про техносферу. Попри зростання інтересу до таких музеїв, рівень технічної обізнаності населення залишається низьким, що зумовлює потребу у більш доступному представництві технічної культури [4–3;18–19].

Значну увагу дослідженню науково-технічних музеїв при закладах вищої освіти приділила С. Муравська. Дослідниця проаналізувала історію виникнення технічних музеїв вищих навчальних закладів у Європі та зокрема в Україні; запропонувала узагальнену характеристику сучасних університетських музеїв цього профілю і розглянула проблеми їх профільної приналежності. Авторка наголошує, що історія музейної справи у закладах вищої освіти розпочалась саме з технічних музеїв [24–27].

В. Надольська визначила основну мету музеїв науки і техніки та їх завдання; запропонувала класифікацію науково-технічних музеїв за предметними сферами, виокремивши багатопрофільні і галузеві музеї; коротко проаналізувала основні етапи розвитку музеїв науки і техніки [28, с. 131–132].

М. Лоуренсо досліджує специфіку та еволюцію університетських музеїв у європейському контексті як важливої складової музейної

інфраструктури науки і техніки. Авторка підкреслює, що університетські музеї, на відміну від класичних музейних установ, поєднують науково-дослідну, освітню та експозиційну функції, зберігаючи унікальні зібрання, які відображають історію наукового знання та академічної культури. Лоуренсо акцентує на ролі цих музеїв у збереженні матеріальної спадщини університетів, зокрема технічних і наукових приладів, які є свідченням етапів розвитку європейської науки й технологій. Значну увагу в її працях приділено проблемам сучасної інституційної ідентичності університетських колекцій, їх маргіналізації у загальній музейній системі та потенціалу інтеграції до європейського культурного простору як платформ комунікації між наукою і суспільством [71–73].

Значну увагу дослідники приділяють аналізу поняття «пам'ятки науки», «пам'ятки техніки» та ін. При Українському товаристві охорони пам'яток історії і культури створена секція пам'яток науки і техніки, члени якої актуалізують цю групу пам'яток.

О. Корнієнко аналізує пам'ятки науки як основну складову матеріальної культури людства і наголошує, що для їх збереження необхідно створювати музеї й музейні комплекси науки і техніки, у т. ч. й національний державний музей науки і техніки [20].

У монографії Р. Маньковської розглянуті особливості пам'яток науки і техніки. Дослідниця відзначила, що вони «вирізняються своїми специфічними ознаками. У минулому вони виконували конкретні утилітарні функції, а в теперішній час несуть в собі інформацію про їх творців, суспільно-історичні умови, в яких вони діяли». Р. Маньковська наголосила на необхідності використання об'єктів науки і техніки в музейній діяльності, зокрема, актуалізації «рухомих пам'яток науки і техніки, що виступають як музейні предмети, характерні особливості їх музейного показу» [22, с. 27–28].

Ю. Юринець досліджує актуальні питання адміністративно-правового забезпечення, створення та діяльності науково-технічним музеїв

[37]. Н. Деркач піднімає питання ролі музеїв науки і техніки при закладах вищої освіти у формуванні національної самосвідомості та історичної пам'яті [7].

У працях інших дослідників піднімаються різноманітні питання становлення і розвитку музеїв науки і техніки: визначення концепції науково-технічних музеїв, роль університетів і промисловості у їхньому формуванні, архітектурні і екологічні аспекти сучасних наукових центрів; розвиток інтерактивних музеїв науки і техніки тощо [2; 5–6; 8–15; 21; 23; 30–36].

Проте низка питань лишається маловивченими: наприклад, поки що відсутній системний огляд еволюції музеїв науки в різних країнах, не сформовано єдину типологію науково-технічних закладів, а також обмежено висвітлено вплив цифровізації і сучасних освітніх методик на музейну практику.

Джерельну базу дослідження склали матеріали офіційні сайтів музеїв науки і техніки, електронні видання, інтернет-енциклопедії, сайти.

Методи дослідження. Для досягнення мети дослідження використано комплекс методів теоретичного й історичного аналізу, зокрема історико-порівняльний підхід для зіставлення етапів розвитку музеїв науки і техніки в різних країнах, джерелознавчий аналіз матеріалів сайтів та опублікованих матеріалів, типологізації для класифікації музеїв за функціональними та тематичними ознаками, а також аналіз експозиційних рішень, що охоплює конструктивні, мультимедійні та освітні аспекти. Доповненням слугує порівняльно-історичний метод, що дозволяє простежити еволюцію музейних практик від університетських кабінетів XVIII–XIX століть до сучасних інтерактивних наукових центрів.

Наукова новизна дослідження полягає у всебічному аналізі еволюції музеїв науки і техніки в європейському контексті – від приватних кабінетів і академічних колекцій до публічних музеїв та сучасних науково-

освітніх центрів. Систематизовано типологію таких музеїв за тематикою, функціональним призначенням і форматом експозицій.

Здійснено комплексне дослідження феномена «музеєфікації» промислової спадщини ХХ століття, виявлено його зв'язок із процесами деіндустріалізації та охорони технічної спадщини. Виокремлено роль науково-технічних музеїв у популяризації наукових знань, формуванні громадянської наукової грамотності та розвитку STEM-освіти. Також акцентовано на сучасних тенденціях музейної практики – цифровізації, інтерактивності та інклюзивності, що визначають музей як динамічний освітній простір і каталізатор наукового прогресу.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати дослідження мають важливе практичне значення для розвитку музейної діяльності та реалізації культурно-освітніх ініціатив. Зокрема, напрацьовані висновки можуть бути використані при проектуванні та організації музейних експозицій, присвячених науці і техніці, з особливим акцентом на впровадження інтерактивних і мультимедійних компонентів, що сприяють підвищенню рівня залучення відвідувачів. Рекомендації щодо створення освітніх програм дають змогу формувати STEM-орієнтовані курси й заняття в межах музейної діяльності, популяризуючи наукові знання та технологічні досягнення серед різних вікових і соціальних груп.

Результати дослідження можуть стати основою для ефективної промоції технічної спадщини в контексті культурного туризму, зокрема через активне використання потенціалу промислових музеїв і технічних лекторіїв. Важливим аспектом є також розробка підходів до залучення ширших аудиторій до науки: запропоновані шляхи цифровізації, інклюзивності та інноваційної музейної комунікації сприятимуть розширенню доступу до наукової спадщини та забезпечать її соціальну значущість у сучасному культурному просторі.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і висновки дослідження були представлені на наступних конференціях:

1. II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Актуальні питання музеєзнавства, пам'яткознавства» (14 лютого 2025 р., м. Мукачево) – тема виступу: «Збереження промислової спадщини й документування технологій у «Музеї американських інновацій Генрі Форда» (США)».

2. Міжнародна наукова конференція «Охорона культурної спадщини як невід'ємний елемент сталого розвитку територій» (20 лютого 2025 р., м. Збараж) – тема виступу: «Музеї науки і техніки в культурному туризмі».

3. XIX Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Молода наука Волині» (13–14 травня 2025 р., м. Луцьк) – тема виступу: «Ідеї філософів XVII століття Френсіса Бекона та Рене Декарта як концептуальні витоки музеїв науки і техніки».

РОЗДІЛ 1

СТАНОВЛЕННЯ КЛАСИЧНОЇ НАУКИ ТА ВИТОКИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО МУЗЕЙНИЦТВА В ЄВРОПІ

Останні десятиліття відзначені зростанням суспільного інтересу до музеїв науки і техніки, що, на думку Л. Гріффена і В. Константинова зумовлене постійним посиленням впливу техніки на людське життя, у т. ч. й повсякденне, адже саме техніка «складає те найближче оточення («другу природу»), в якому функціонує сучасна людина». Однак «обізнаність людини з технікою, як соціальним явищем, залишається вкрай низькою» [3, с. 4]. Р. Маньковська вважає, що популярність музеїв науки і техніки зумовлена тим, що вони «представляють конкретні результати науково-технічної творчості минулого, дають можливість відвідувачу відчувати себе носієм і продовжувачем того інтелектуального процесу, який пройшла людина як *Homo sapiens* (людина-творець)» [22, с. 28–29].

Як наголошують Л. Гріффен і В. Константинов, «Технічні музеї виникли значно пізніше інших їх типів, причому спочатку як своєрідні підрозділи музеїв наукових» [3, с. 7]. Становленню музеїв науки і техніки передував тривалий період формування науково-технічних музейних практик в Європі, що можна спостерігати ще в античному світі. У Стародавній Греції певну роль у збереженні та демонстрації об'єктів, що мали прикладне або технічне значення, відігравали храмові скарбниці. Попри переважно релігійний характер колекцій, серед дарів часто зберігались предмети матеріальної культури, пов'язані з військовою справою, ремеслами або природними явищами – зокрема зразки озброєння, інструменти, вироби з металів, артефакти незвичного походження (наприклад, скам'янілості або мінерали), що засвідчували інтерес до феноменів природи і технічних досягнень.

У Стародавньому Римі практика публічної демонстрації артефактів отримала подальший розвиток, зокрема шляхом використання грецьких технічних та художніх об'єктів у громадських просторах. Форми організованого зберігання (включаючи *pinacothecae* та спеціалізовані посади кураторів) дозволяли підтримувати облік, збереження та інтерпретацію предметів, у тому числі з технічного або історико-природничого змісту. Римські посадові особи, відповідальні за об'єкти матеріальної культури, становили ранню модель спеціалізації в управлінні предметами, наближеними до сучасного музейного менеджменту.

У Середньовіччі, незважаючи на переважання релігійного контексту, монастирські та церковні скарбниці зберігали й об'єкти, що становили інтерес з огляду на природничі явища або прикладні навички. Серед таких – зразки природних матеріалів, незвичайні предмети, витончені вироби технічного характеру. Ці предмети трактувались як прояви Божого творіння, і вивчення їх могло мати не лише релігійно-містичне, а й пізнавальне значення.

Епоха Відродження знаменувала глибинний переворот у світоглядних орієнтирах європейського суспільства, від містичного сприйняття світу – до раціонального й дослідницького. Це була доба, коли мислення людини почало орієнтуватися на досвід, емпіричне пізнання та спостереження. Разом з цим відбувся стрімкий інтерес до науки, техніки й прикладних знань, що вилилося в небувалу кількість відкриттів, винаходів та інженерних рішень [98].

Цікавість до дослідження перетворюється у жагу до досягнення взаємозв'язку природи та людини, що у результаті призводить до утворення нової європейської науки та стає підґрунтям для прогресивного колекціонування.

Перші науково-технічні колекції, сформовані зацікавленими дослідниками та аматорами, охоплювали різноманітні предмети, що мали як практичне, так і наукове значення. Серед них були пристрої для

замикання й освітлення, годинникові механізми, музичні інструменти, географічні й астрономічні прилади, зокрема глобуси, а також інструменти для навігації. Окреме місце займали складні механізми й автомати, зокрема механічні годинники. Крім того, до таких зібрань входили телескопи, мікроскопи, електротехнічні пристрої та наукові інструменти, необхідні для досліджень у галузях астрономії, хімії та фізики.

На перших етапах, через обмежені знання та нерозуміння природних процесів, певним об'єктам приписували магічні або надприродні властивості. Особливо цінувалися ті, що, на думку людей, могли сприяти зціленню, продовженню життя, підвищенню фертильності чи зміцненню фізичних сил. Однак із зростанням обсягу знань та кращим розумінням навколишнього світу ставлення до таких артефактів поступово змінювалося. Вони почали сприйматися не лише як містичні талісмани, а й як природні чи історичні об'єкти, які варто було зберігати, досліджувати та систематизувати [41].

У добу Відродження (XVI–XVII століття) в Європі формуються перші енциклопедичні зібрання – так звані кабінети курйозів або вундеркамери. Це були «екзотичні сховища», де дбайливо зберігали найрізноманітніші природні та штучні артефакти – від екзотичних тварин і рослин до мінералів, механічних приладів, антропологічних дивностей тощо. Такі колекції спочатку виникли в заможних аристократів і учених за приватними «театрами світу», що прагнули зібрати «чарівний театр» всесвіту.

Вже в середині XVI століття, ці кімнати слугували «театром найширшого розмаху, що містить автентичні зразки і точні зображення всього Всесвіту». Популярність вундеркамер зростала у XVII столітті разом з новими географічними відкриттями і збагаченням колекцій «екзотикою» зі всіх куточків світу. З часу Ренесансу їхні творці охоче демонстрували надзвичайні речі, організовуючи їх за власними системами класифікації та ієрархії (наприклад, за матеріалом чи призначенням) –

свого роду «енциклопедичними рамками» для накопичення знання про світ. Такі збірки, хоча спочатку і мали чимало елементів віртуозного курйозу й розкоші, вже містили суттєвий науковий потенціал: вони «схиляли до емпіричного вивчення» природи, стали «основою науки», оскільки гуртували природничих філософів і формували гострі наукові питання свого часу [59].

Водночас епоха Просвітництва (XVII–XVIII століття) принесла логіці і систематизації в ці колекції. Вона збіглася з науковою революцією й поширенням ідей Лайбніца, Ньютонівської фізики та ліннеївської систематики, що кардинально змінювало світогляд: «досвіди, що руйнували колишні беззаперечності – релігійні й наукові...» – спонукаючи науковців шукати впорядкування нового знання. У цій ситуації збирачі об'єктів дедалі свідоміше впроваджували класифіковані каталоги, документацію і публікації (як от праці Кікшерберга) для систематизації «натурального» (*naturalia*) і «штучного» (*artificialia*). Часто кабінети курйозів переходили в колекції Академій наук, університетів чи придворних бібліотек: з'являлися наукові каталоги експонатів, а доступ до цих скарбів відкривали дещо ширшій аудиторії [64].

Такі зібрання рідкісних і незвичних речей заклали основи для майбутніх музеїв та наукових колекцій, сприяючи формуванню перших природничих і технічних досліджень. Від звичайного захоплення рідкісними знахідками людство поступово перейшло до прагнення зрозуміти їхню природу, що значно вплинуло на розвиток науки, техніки та музейної справи.

З часом інтерес до науки і техніки не лише не зменшувався, а, навпаки, з розвитком наукового і технічного прогресу лише посилювався. Це спричинило необхідність активно популяризувати досягнення в цих сферах, особливо в музеях, де зберігаються важливі артефакти та наукові досягнення. Музеї стали важливими інституціями для поширення знань, оскільки вони дозволяють не лише зберігати історичні і технічні об'єкти, а

й демонструвати їх вплив на суспільство. Ось чому виникла потреба у спеціалізованих музеях, які б не тільки зберігали, але й активно популяризували науково-технічні досягнення, забезпечуючи їх доступність для широкої аудиторії та сприяючи розширенню знань про розвиток науки і технологій.

Поява науково-технічних музеїв в Європі стала результатом поступового усвідомлення значення науки й техніки для суспільства, а також прагнення до систематизації й популяризації знань про технічні досягнення.

Початки науково-технічного музейництва нерозривно пов'язані з зі становленням і розвитком закладів вищої освіти. С. Муравська наголошує, що «витоки музеїв ЗВО беруть свій початок паралельно з історією музейної справи. У міру виникнення процесів навчання і дослідження з'явилися колекції, які це забезпечували» [26, с. 123].

Формування технічного музейництва в Європі нерозривно пов'язано з виникненням астрономічних обсерваторій, що здебільшого функціонували в структурі університетів як науково-дослідні осередки [25, с. 3]. Саме в межах цих установ накопичувались, зберігались і демонструвались технічні прилади та наукові інструменти, що пізніше стали основою для перших технічних колекцій.

Музеї, які включали в себе навчальні збірки, колекції для вивчення та дослідницькі колекції, М. Лоуренсо назвала музеями «першого покоління» [54].

Вже на початку XVII століття при провідних вишах почали збирати наочні прилади й моделі для навчання природничих наук, що з часом перетворювалися на прототипи майбутніх музеїв науки і техніки. Наприклад, в 1633 (1634?) році в Лейденському університеті (Нідерланди) почала функціонувати перша в Голландії університетська обсерваторія. Це був перший подібний заклад у вищій школі Нідерландів, і вже незабаром подібні ініціативи поширилися іншими країнами Європи. У самому

Лейденському університеті у 1675 році відкрито «*theatrum physicum*» – демонстраційний зал з фізичними приладами, що заклав основу першого Лейденського кабінету фізики. Подібні фізичні кабінети почали з’являтися і в інших вишах [**Error! Reference source not found.**].

У 1683 році в Оксфордському університеті було засновано музей Ашмола, організаційна структура якого, розроблена на основі інтеграції навчальної і дослідницької складової та публічних виставок започаткувала ту триєдність, яка зараз вважається аксіомою в середовищі університетських музеїв (так звана «модель Ашмола») [26, с. 123].

Наприкінці XVII століття в Утрехтському університеті (заснований 1636 року) створено сучасну (за тогочасними мірками) лабораторію для дослідів з хімії і фізики. Невдовзі до неї придбали повітряний насос, фактично започаткувавши університетський кабінет фізики. Активний розвиток експериментальної фізики в Утрехті призвів 1777 року до створення *Natuurkundig Genootschap* (Товариства фізиків), метою якого було проведення дослідів і популяризація відкриттів серед громадськості; значна частина приладів цього товариства зберігається сьогодні у Музеї Утрехтського університету. Аналогічні процеси спостерігалися й у сусідніх державах. 1780 році в Ягеллонському університеті (Краків) відкрито навчальний кабінет механіки [71].

Паризька обсерваторія, заснована у 1667 році за наказом короля Людовика XIV, накопичила велику колекцію приладів і наочних матеріалів (карти Місяця, зоряні атласи тощо). Зараз музейна колекція бібліотеки обсерваторії нараховує близько тисячі наукових інструментів, серед яких є прилади XVI–XVII століть та зразки, пов’язані з роботами Арго, Фуко і Ла Кайя [86].

Роль сховища технічних артефактів виконувала й Лондонська Королівська обсерваторія в Гринвічі. Заснована 1675 року королем Карлом II для вдосконалення навігації, вона стала «колискою сучасної

астрономії» і зібрала велику колекцію астрономічних та навігаційних приладів. Багато з цих експонатів (наприклад, морські хронометри Джона Гаррісона) пізніше експонувалися на території обсерваторії, підтверджуючи її музейний статус. Такі приклади показують, що давні обсерваторії поступово набували рис наукових музеїв, доступних для огляду науковцями та широкою публікою [62].

Згодом, у добу Французької революції, ці ідеї отримали новий розвиток. Так, 1794 року у Парижі засновано Політехнічну школу (École Polytechnique), де від самого початку діяли спеціалізовані кабінети фізики і механіки. У цих кабінетах на зламі XVIII–XIX століть сконцентрувалися численні технічні прилади та моделі, які відтворювали досягнення тогочасної науки та промисловості. Одночасно астрономічні обсерваторії самі ставали сховищами наукової спадщини й прототипами музеїв [45].

С. Муравська наголошує, що на розвиток музеїв у структурі ВНЗ впливали низка факторів. З одного боку, в результаті наукового прогресу упродовж XVIII – на початку XIX століття збільшилася кількість та якість досліджень, які проводилися на базі університетських колекцій. Останні почали відігравати в житті вищого навчального закладу настільки вагомую роль, як ніколи досі, виконуючи функцію баз для проведення досліджень. З іншої сторони, початок XIX століття – це період формування німецької та французької моделей вищої освіти. Реформа Вільгельма фон Гумбольдта, яка помістила дослідження та підготовку кадрів для наукових досліджень в центрі організації навчального процесу, незабаром дала свої плоди [12, с. 4].

Отже, вже з другої половини XVII століття формувалася традиція, за якою університетські обсерваторії та суміжні кабінети наукових приладів утворювали перші осередки науково-технічного музейництва. У цих закладах акумулювалися інструменти і моделі для викладання природничих наук, що згодом трансформувалися у публічні експозиції. Далі ідеї Просвітництва щодо популяризації знань і технічного прогресу

розвивалися у створенні навчальних музеїв і кабінетів фізики в політехнічних академіях і національних інститутах.

Важливу ідею у створенні науково-технічних музеїв заклали провідні європейські філософи XVII століття. У незавершеному творі англійського філософа Френсіса Бейкона «Нова Атлантида», описується утопічне суспільство Бенсалем, де суспільна мораль підтримується суворими законами, в яких немає місця корупції чи безвідповідальності. Однак центральним елементом утопії виступає «Дім Соломона» – особливий інститут, що об'єднує функції науково-дослідного центру, лабораторії та, у сучасному розумінні, науково-технічного музею [5].

Саме в «Домі Соломона» мешканці острова вивчають природу з метою поставити її на службу людині, поєднуючи дослідницьку діяльність із демонстраційними функціями. Бекон описує технічні винаходи, які випередили свій час: штучний сніг, дощ і блискавки, органогенез, синтез живих істот, пристрої, схожі на майбутні мікроскопи. Цей інститут стає уособленням того, як наука в ідеальному суспільстві не лише розвивається автономно, а й безпосередньо формує політику, мораль і технічний прогрес.

«Дім Соломона» займає виняткове місце в структурі утопічної держави, його рекомендації обов'язкові для виконання й сприймаються з повагою. Це відображає глибоке переконання Бекона в тому, що наука має тісно взаємодіяти з державою та суспільством. У цьому сенсі інституція, змальована Беконом, передбачає прообраз сучасного науково-технічного музею, де поєднуються функції наукового дослідження, публічної демонстрації та суспільного просвітництва [63].

Французький філософ і математик Рене Декарт висловив ідею створення музею, в якому були б представлені наукові інструменти та механічні ремесла. За його задумом, досвідчені майстри мали не лише демонструвати технологічні процеси, а й пояснювати їхню суть

відвідувачам, що заклало основу для майбутніх інтерактивних технічних експозицій [2].

Водночас у європейських університетах почали формуватися перші систематизовані наукові зібрання – предтечі сучасних музейних колекцій. Навчальні кабінети з ботаніки, анатомії, хімії, фізики тощо організовувалися при університетах з метою практичного викладання наук. Так, у XVII–XVIII століттях європейські анатомічні школи спеціально збирали мінерали й скам'янілості «заради світла, яке вони могли б дати порівняльній анатомії, або як навчальні посібники». Аналогічним чином у ботанічних садах і гербаріях університетів акумулювали рослинні та зоологічні колекції для викладання природознавства. Ці навчальні збірки були радше робочими кабінетами для професорів і студентів – прототипами університетських музеїв, хоча ще не мали офіційного статусу публічних установ. З одного боку, вони покладали матеріальну основу для дослідницької освіти, з другого – демонстрували досягнення просвітницької науки, адже були відкритими для зацікавленої публіки.

Першим університетським музеєм сучасного типу вважають Оксфордський Ашмолеан (Oxford, Англія), який відкрився для відвідувачів у 1683 році. Цей музей відразу поєднав колекції природничих зразків із навчальними аудиторіями і кабінетами. Ашмолеанський музей включав школу природничої історії з лекційними й демонстраційними залами, хімічну лабораторію та виставкову кімнату» [71, с. 17]. Вже з моменту свого заснування він обслуговував як навчально-дослідні потреби університету, так і широкий загал.

Модель Оксфордського музею незабаром стала зразком для наслідування в інших вишах, і в наступні століття подібні академічні музеї з'явилися по всій Європі [71, с. 21]. Таким чином, кінець XVII – початок XVIII століття знаменували поступову трансформацію приватних кабінетів та факультетських колекцій у «університетські музеї» – інститути,

офіційно приєднані до університетської структури і призначені для викладання та наукової роботи.

У XVIII столітті ця тенденція активно розвивалася на багатьох університетських майданчиках. При створенні нових університетів Просвітництва, колекції розширювалися до рівня «академічних музеїв». Так, у 1773 році Геттінгенський університет об'єднав численні наукові зібрання під егідою «Королівського академічного музею», що діяв при головній бібліотеці. Цей музей залучив до своїх фондів як колекції природничих наук (ботаніка, зоологія, геологія), так і матеріали з нумізматики, мистецтва та етнографії. Важливо, що новий академічний музей задумувався за настановами доби Просвітництва: він мав слугувати необхідним допоміжним засобом для наукового навчання і досліджень. Місцева влада та дійові особи університету підкреслювали подвійне призначення музею: з одного боку, просвітницька користь полягає у практичній підтримці викладання природничих дисциплін, з другого – в престижному іміджі та популяризації знань [42].

Подібні академічні музеї виникали і в інших країнах. В Італії, наприклад, в умовах австрійських реформ у 1770–1780-х роках при Пармському університеті в Павії було створено музей природничої історії. Згідно з відомостями, у 1771 році імператриця Марія Терезія передала університету Павії «колекцію природних предметів, що слугували музеєм, для пояснення численних способів, якими діє природа». Цей «первісний ядерний фонд» поступово доповнювався придбанням мінералогічних і зоологічних зразків, а також анатомічних препаратів, і утворив одну з найперших наукових музейних колекцій Італії [70].

В Україні перші науково-технічні музеї також виникли при закладах вищої освіти, в першу чергу, при університетах. Університетські музеї взагалі відігравали важливу роль у зборі і збереженні історико-культурної спадщини України [3, с. 7; 26, с. 120]. С. Муравська відзначає, що першим закладом вищої освіти в Україні була Острозька слов'яно-греко-латинська

академія, але даних щодо створення тут музею немає. Однак, зважаючи на те, що тут викладали астрономію, авторка робить припущення щодо створення тут певних колекцій, адже «астрономію не можна було викладати усно, а, отже, існувало певне обладнання» [26, с. 120–121].

Перші університетські колекції були сформовані у Харківському, Новоросійському і Київському університетах, однак, як наголошують Л. Гріффен і В. Константинов, розвиток цих музеїв «виявився одновекторним і був в основному спрямований на створення колекцій... переважно гуманітарного та мистецького характеру» [3, с. 7]. При цьому, Статут Харківського університету був найбільш прогресивним для розвитку музеїв у структурі ЗВО і передбачав створення таких допоміжних підрозділів, як фізичний кабінет, кабінет природничої історії, анатомічний театр, хімічна лабораторія та мінеральний кабінет [17, с. 35]. Ситуація змінилась, коли при університетах почали створювати медичні факультети, які потребували різноманітного обладнання. У Київському, Харківському, Новоросійському, Одеському медичному університетах сформувались анатомічні колекції у [21, см. 201–209; 26, с. 124–125].

По-іншому ішов процес формування науково-технічних музеїв у Львівському університеті, який був єдиним закладом вищої освіти на українських землях, що на той час входили до Австрійської імперії. З невеликими перервами Львівський університет функціонував з 1661 року. Однак перші згадки про існування в його складі кабінетів і музеїв відносяться до XVIII століття, коли в 1744 році тут було створено математично-фізичний кабінет і відкрито університетську астрономічну обсерваторію. Перші згадки про кабінет натуральної історії відносяться до 1784 року. Окрім зразків тварин у кабінеті зберігались мінерали, сільськогосподарська колекція і навіть нумізматична збірка [26, с. 125–126]. Всі колекції, які формувались в університетських музеях і кабінетах можна умовно розділити на навчальні і дослідницькі [25, с. 3].

Початок цілеспрямованої музеєфікації пам'яток науки і техніки, на думку В. Надольської, розпочато у XVIII столітті, коли почали формуватись перші колекції «наукових приладів, годинників, медичних інструментів» та музеїв наочних посібників [28, с. 132].

Першим у світі музеєм науки і техніки став таким закладом став Музей мистецтв і ремесел (Консерваторія мистецтв і ремесел), що виник у контексті ідей Великої французької революції. Його офіційне заснування датують 1799 роком, а місцем розташування став колишній монастир Сен-Мартен-де-Шан у Парижі. Передумовою його створення став декрет Директорії від 1794 року, згідно з яким музею передали різноманітні машини, моделі, креслення, наукові інструменти та книги. Це стало важливим кроком у зміні концепції музейної справи: відтепер музеї почали збирати й експонувати не лише художні й естетично привабливі предмети, а й об'єкти, що мали практичне застосування та наукову цінність [3, с.24; 28, с. 132].

Основу колекції музею склали моделі, створені відомим майстром Жаком де Вокансоном, а також експонати, передані Королівською академією наук. Завдяки постійному поповненню новими матеріалами, зокрема з різноманітних виставок, колекція швидко зростала, відображаючи розвиток науки і техніки. Структура Консерваторії охоплювала широке коло дисциплін, серед яких були фізика, електротехніка, геометрія, метрологія (міри та ваги), механіка, машинобудування, транспорт, хімічна промисловість, гірнича справа, металургія, текстильна промисловість, будівництво та сільське господарство. У подальшому спектр напрямків розширився, зокрема з'явилися відділи, присвячені техніці безпеки на виробництві та гігієні праці, що відображало зростаючу увагу до умов праці та здоров'я робітників [75].

Важливу роль у створенні регіональних муніципальних музеїв Великобританії відіграло Королівське товариство сприяння розвитку

ремесел, промисловості та торгівлі і його філіяї. З початком промислової революції в країні виникла потреба у фаховій підготовці робітників. У відповідь на цей виклик у 1824 році в Лондоні та Единбурзі заснували механічні інститути, які мали на меті навчання працівників новітнім технологіям. До 1860 року їхня кількість зросла до 640, об'єднавши тисячі спеціалістів. Інститути організовували освітні екскурсії та виставки, що знайомили робітників із технічними новинками.

Лондонський механічний інститут заснував Національний репозитарій, у якому збирали й демонстрували новітні винаходи та удосконалені механізми. У 1835 році колекцію репозитарію зробили загальнодоступною, розмістивши її в Музеї національних мануфактур та механічних ремесел. Подібні музеї з'явилися й в інших британських містах, зокрема в Манчестері, Кілі та Бредфорді, сприяючи поширенню технічних знань і підвищенню рівня професійної підготовки робітників.

У містах Сандерленд, Кентербері, Уоррінгтон, Дувр і Лестер місцеві літературні та філософські товариства у 1846–1849 роках передали свої зібрання у розпорядження муніципалітетів, що стало основою для створення регіональних музеїв. Ця практика швидко набула популярності, і подібні ініціативи почали впроваджуватися в інших містах Великобританії. Королівське товариство сприяння розвитку ремесел, промисловості та торгівлі час від часу організовувало торгово-промислові виставки, демонструючи, як наукові відкриття можуть знайти застосування в промисловому виробництві [38].

Першим музеєм в Україні, який можна назвати справді технічним, на думку Л. Гріффена і В. Константинова, став музей при заводі «Арсенал». В одній із кімнат першого поверху заводу 1841 року було відкрито музей (музеум). Біля входу стояли гармати та піраміди снарядів. Робота музею відбувалась під наглядом завідувача зброярської майстерні капітана Шепелева [3, с. 7–8].

Висновки. Таким чином, до кінця XVIII століття університетські навчальні кабінети дедалі більше трансформувалися в автономні музеї з усталеною структурою, приміщенням і штатними кураторами. Університетські музеї просвітницького періоду відігравали подвійні функції. З одного боку, вони забезпечували викладацьку практику – служили лабораторіями і «візуальними лекціями» для студентів та науковців. З другого боку, відкритість таких музеїв робила їх інструментом поширення просвітницьких ідей серед освічених кіл і публіки.

Отже, біля витоків науково-технічного музейництва європейських країн стояли університетські музеї, які суттєво відрізнялися від середньовічних кабінетів курйозів або вундеркамер (кунсткамер): вони вже мали постійні приміщення, регулярно поповнювалися і перебували під егідою влади університетів чи держав. У Німеччині, Франції, Італії, Великій Британії та інших країнах вони стали невід’ємною частиною академічної інфраструктури.

На українських землях, які перебували у складі різних держав, були певні особливості формування науково-технічних музеїв при університетах. З 1740-х років науково-технічні кабінети були створені у Львівському університеті (Австрія). По-іншому склалась ситуація у перших українських університетах – Харківському, Київському і Новоросійському, які на той час входили до складу російської імперії. Тут до кінця XVIII століття перевага віддавалась колекціям гуманітарного та мистецького характеру.

Початок цілеспрямованої музеєфікації пам’яток науки і техніки розпочато у XVIII столітті. Першим у світі музеєм науки і техніки став «Музей мистецтв і ремесел», заснований у колишньому монастирі Сен-Мартен-де-Шан у Парижі 1794 року. Зародження науково-технічних музеїв як самостійних установ стало можливим завдяки змінам у соціально-економічній структурі Європи наприкінці XVIII століття.

РОЗДІЛ 2

МУЗЕЄФІКАЦІЯ ПАМ'ЯТОК НАУКИ І ТЕХНІКИ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХІХ – СЕРЕДИНІ ХХ СТОЛІТТЯ

Початок широкої музеєфікації техніки припав на другу половину ХІХ століття, на період виникнення великої промисловості, зростання мережі залізниць, загострення промислової конкуренції між європейськими країнами. Поштовхом для такої музеєфікації слугували виставки науково-технічних досягнень. Під впливом цих виставок виникли ідеї створення національних технічних музеїв, які повинні були сприйняти дух промислових виставок і зберегти його у часі для зміцнення як національної самосвідомості, так і соціального статусу інженерів та інженерної діяльності.

Стрімкий економічний розвиток Європи в середині ХІХ століття сприяв активному зростанню кількості промислових виставок, а також створенню нових музеїв, присвячених промисловості, ремеслам і науково-технічному прогресу. Зростаючий інтерес до прикладних знань і технологічних досягнень сприяв пошуку нових форматів музейної діяльності. У 1852 році німецький архітектор і теоретик Готфрід Земпер розробив концепцію «ідеального музею», що мала на меті створення універсального ремісничого музею, де б систематизовано представлялися технологічні та мистецькі досягнення. Його структура передбачала чотири відділи, що відповідали ключовим галузям виробництва: текстильному (ткацтво), керамічному, деревообробному (столярне ремесло) та кам'яного будівництва. Такий поділ відображав не лише основні сфери ремесел того часу, а й взаємозв'язок між традиційними ремісничими практиками та сучасними технічними інноваціями. Ця концепція мала значний вплив на розвиток музейної справи, оскільки сприяла переходу від хаотичного

накопичення експонатів до їх наукової систематизації за виробничими галузями [85].

Ідеї створення національних технічних музеїв виношувалися в середовищі інженерів, науковців, винахідників, були підтримані, у тому числі матеріально, промисловцями і знайшли собі заступництво у вищих керівників держави.

У другій половині XIX століття у ряді європейських держав пройшла хвиля міжнародних і національних індустриальних / промислових виставок, проведення яких стало поштовхом для створення національних технічних музеїв.

Першою була Всесвітня виставка 1851 року в Лондоні, яка стала важливою віхою у становленні науково-технічних музеїв Європи, оскільки продемонструвала необхідність збереження та популяризації інженерних і промислових досягнень. Промислова революція зробила Великобританію лідером промисловості, тому й було задумано проведення виставки з метою популяризації своїх промислових успіхів. Виставка під назвою «Велика виставка робіт промисловості всіх націй» була ідеєю принца Альберта, чоловіка королеви вікторії і стала першою міжнародною виставкою мануфактурного виробництва.

На виставці була представлена велика кількість технологічних новинок, зокрема: парові двигуни, верстати, механізми та винаходи, які й заклали основу майбутніх музейних колекцій. Значний внесок у цей процес зробив Беннет Вудкрофт, доглядач Музею патентного відомства, який зібрав унікальну колекцію технічних артефактів, включаючи перші парові машини, морські парові двигуни та паровози. Ця ініціатива сприяла формуванню традиції збереження технологічної спадщини, що стало ключовим для розвитку науково-технічних музеїв.

Виставка також започаткувала інтерактивний підхід до демонстрації промислових досягнень, коли відвідувачі могли спостерігати весь процес виготовлення товарів — від обробки сировини до роботи готових

механізмів. Ця концепція пізніше була використана у великих технічних музеях, таких як Німецький музей у Мюнхені та Музей науки в Лондоні. Окрім цього, Лондонська виставка сприяла розвитку нових архітектурних рішень для виставкових і музейних просторів. Спеціально збудований Кришталевий палац Джозефа Пакстона став прототипом для майбутніх музейних павільйонів, оскільки металеві конструкції та великі площі без внутрішніх перегородок дозволяли ефективно експонувати технічні об'єкти великих розмірів. Ще одним важливим наслідком виставки стало реформування системи художньої освіти у Великій Британії, що в подальшому вплинуло на формування технічних музеїв, які почали звертати увагу не лише на функціональність винаходів, а й на їхнє естетичне оформлення [36].

У другій половині XIX століття науково-технічні музеї Європи набули особливого значення як центри популяризації знань та прогресу. Виставкові заходи, зокрема Велика виставка 1851 року, стали потужним стимулом для усвідомлення зв'язку між науковими відкриттями, технологічними досягненнями та національним розвитком. Саме у цей період музеї стали загальнодоступними, перетворившись на важливий елемент суспільного простору.

Закриття Великої виставки у 1851 році не зупинило її впливу, а навпаки, стало поштовхом до активного розвитку музейної справи. Цей захід фактично виконував функцію великого, хоч і тимчасового, музею науки, техніки та мистецтв, демонструючи досягнення людства в різних галузях. Його спадщина проявилася у створенні нових наукових і технічних інституцій, що не лише зберігали освітню місію виставки, а й розширювали її [91].

Кошти, зароблені на Всесвітній виставці, були використанні для створення постійного культурно-освітнього простору для демонстрації досягнень науки, техніки та промисловості. Ця ідея стала основою для заснування – Музею Південного Кенсінгтона. Відкриття цього музею в

1857 році стало можливим завдяки коштам, отриманим від успішної Великої виставки. Ініціаторами його створення були принц Альберт, чоловік королеви Вікторії, а також уряд Британії, який прагнув перетворити Лондон на культурний центр, відомий як «Альбертополіс».

Музей Південного Кенсінгтона мав два основні відділи: мистецтво, яким керував Генрі Коул, та науку, що була під керівництвом Лайона Плейфера. Відділ науки, хоча й отримував менше фінансування в порівнянні з мистецьким, поступово став основою для майбутнього Музею науки. Спочатку колекції науки були зібрані серед численних технічних досягнень, промислових інструментів та винаходів, що демонстрували найновіші досягнення британських вчених та інженерів. У 1909 році наукові колекції були відокремлені від інших експонатів музею, що стало важливою віхою у розвитку науково-технічних музеїв. Цей крок призвів до утворення самостійного Лондонського музею науки, який став першим в історії музеєм, орієнтованим на систематичне збереження та демонстрацію наукових винаходів і технічних досягнень. Важливість цього кроку полягала в тому, що музей нарешті зосередився виключно на науці і техніці, ставши місцем для вивчення еволюції наукових ідей і технічних інновацій [43]. Отже, Музей науки і техніки в Лондоні, започаткований після виставки 1851 року, остаточно оформився як самостійна установа у 1910 році.

Розвиток науково-технічних музеїв в Європі не зупинився на створенні Лондонського музею науки. На початку XX століття цей процес набув ще більшого розмаху, що було зумовлено зростаючими потребами суспільства у науковій освіті та збереженні технічної спадщини. Саме в цей період були створенні наймасштабніші науково-технічні музеї в Європі.

Одним із найяскравіших прикладів розвитку науково-технічного музейництва стало заснування Німецького музею в Мюнхені, який став одним із перших та найбільш впливових науково-технічних музеїв не

тільки в Європі але й у світі. Заснований у 1903 році, він відкрився для публіки у 1906 році, відразу задавши нові стандарти в музейній справі. Його ініціатором був інженер і науковець Оскар фон Міллер, який прагнув створити інституцію, що не лише збиратиме технічні досягнення, а й популяризуватиме науку серед широкого загалу. Музей запровадив інтерактивний підхід до демонстрації експонатів, що стало новаторським рішенням для початку XX століття.

Особливістю музею стало прагнення до науково обґрунтованої систематизації експонатів, що охоплювали широкий спектр галузей – від механіки та аеронавтики до енергетики та комунікаційних технологій. Його концепція базувалася на ідеї історичного розвитку науки і техніки, де кожен експонат демонстрував еволюцію технічних рішень. Ця модель вплинула на інші науково-технічні музеї Європи, сприяючи формуванню їхніх експозиційних стратегій. Музей активно підтримував зв'язок із промисловістю, залучаючи фінансування від провідних технічних компаній, що дозволило йому швидко розширювати свої колекції. Унікальним стало впровадження живих демонстрацій технологій – від роботи машин до хімічних експериментів. Це зробило музей не лише архівом технічного прогресу, а й навчальним центром, що приваблював студентів, інженерів та дослідників.

Вплив Німецького музею поширився на всю Європу, заклавши основу для подальшого розвитку науково-технічних музеїв. Орієнтація на освітню місію, взаємодію з відвідувачами та використання передових методів експозиції зробили його зразком для сучасних науково-технічних музеїв [31].

Сьогодні Німецький музей науки і техніки – найбільший музей природознавства і техніки у світі. Тут зібрано біля 28 тисяч предметів, які репрезентують більше 50-ти галузей науки. Площа музею становить 45.000 кв. м. Щорічно музей відвідує більше півтора мільйонів осіб. Не

викликає сумніву, що без належної державної підтримки цей об'єкт культури не мав би таких можливостей та досягнень [37, с. 85].

У 1937 році, в рамках міжнародної виставки «Мистецтво і техніка в сучасному житті», в Парижі було засновано музей під назвою «Палац відкриттів». Його засновник Нобелівський лауреат Жан Перрен приділив закладу важливу мету: захистити «чисту науку», «що рухається лише безкорисливою цікавістю». Для цього його творці натхненно зверталися до відродження музеології, щоб створити «сучасний музей живої науки, який постійно оновлюється та доповнюється», відмовляючись від звичайного показу на користь демонстрації: представлені машини в русі, виконання експериментів наживо, активна участь відвідувачів тощо. За словами самого Перрена, «Палац відкриттів має дати знати всім, хто не знає і хоче дізнатися, які є сучасні проблеми вчених, які результати вони досягли і що можуть досягти завтра. Це буде чудовою демонстрація, що покаже публіці, що наукові дослідження та відкриття – це необхідна умова для всіх людських досягнень».

Музей швидко здобув популярність завдяки інноваційним освітнім методам. Його експозиції не лише розповідали про фундаментальні наукові концепції, а й робили їх доступними та зрозумілими через інтерактивні демонстрації. Завдяки цьому Палац відкриттів став не просто місцем збереження наукової спадщини, а справжнім центром освіти, що надихає нові покоління дослідників і популяризує науку серед широкої аудиторії. Це стало важливим кроком у розвитку науково-технічних музеїв Європи, які почали орієнтуватися на інтерактивні та освітні методи презентації наукових знань, роблячи науку доступною та зрозумілою для кожного.

На відміну від інших провідних науково-технічних музеїв Європи, зокрема Німецького музею в Мюнхені та Музею науки в Лондоні, Палац відкриттів виділяв акцент передусім на природничих науках. До його основних напрямів належать фізика, математика, медицина, хімія, біологія,

науки про Землю, астрономія та астрофізика. Окрім експозицій, присвячених історії наукових відкриттів, він пропонує інтерактивні демонстрації, експерименти наживо та освітні програми, що дозволяють відвідувачам безпосередньо зануритися в процес наукового пізнання [47].

Подібні тенденції проявилися в повоєнній Італії. У Мілані 15 лютого 1953 року відкрився Національний науково-технічний музей «Леонардо да Вінчі» – перший в країні великий музей, повністю присвячений інтеграції науки і техніки. Розташований у реставрованому середньовічному монастирському комплексі, він прикликав Леонардо да Вінчі як символ єдності знань, поєднуючи експонати технічних артефактів із освітніми програмами. Вважається, що цей музей став «сучасним центром культурного життя, сповненим різнопланових пропозицій» – тут поряд із постійними виставками діяли конференції, кінофільми, ораторські цикли і навіть спеціальні навчальні класи для вчителів фізики. Згідно з історичними дослідженнями, його ідеї мали корені в проектах 1920–30-х років: тоді інженер-гуманіст Гвідо Учеллі уявляв подібний музей як інструмент залучення широкої публіки до технічної революції та підготовки нової робочої сили. Оригінальна експозиція музею 1953 року включала, крім фігур Леонардо і його винаходів, лабораторії, технічні моделі й інтерактивні стенди, що відображали перехід Італії від аграрного до індустріального суспільства. Міланський музей зробив значний внесок у популяризацію науки в Італії, будучи визнаним національним центром збереження науково-технічної спадщини і масової освіти протягом другої половини XX століття [81].

У Західному Берліні після війни протягом майже сорока років не було власного технічного музею. Лише в грудні 1983 року тут відкрився «Музей транспорту і техніки» (що згодом став Німецьким технічним музеєм). Ініціатором створення виступив професор Гюнтер Готтманн, який одразу визначив концепцію нового музею як дослідження взаємозв'язку людини і технології. У перших експозиціях музею значну увагу приділили

демонстрації робочих машин – зокрема у галереях транспорту, друкарства та морських технологій. Вже з моменту відкриття новий музей успадкував і популяризував сотні дореволюційних технічних колекцій Берліна, поєднуючи традиційну музестворчу практику із навчально-демонстраційними елементами. Заснування технічного музею в Західному Берліні стало прикладом того, як країна Холодної війни прагнула зберегти індустриальну спадщину і ширше залучити громадськість до технічної освіти під час технологічного буму 1970–80-х років [1].

Не стояла осторонь цього процесу й Україна, де в середовищі науково-технічної інтелігенції виношувалась ідея створення технічного музею. При відкритому 1898 року Київському політехнічному інституту вже через три роки (1901) був заснований Інженерний гурток, члени якого й виступили ініціаторами створення при інституті Інженерного музею. Гуртківці розробили концепцію музею, яка передбачала 19 розділів. При сприянні першого ректора КПІ, професора В. Л. Кирпичова ідея реалізувалась швидко і вже 1 лютого 1902 року музей відчинив двері для відвідувачів. Востаннє Інженерний музей згаданий 1924 року. Наразі його пізніша доля невідома дотепер [3, с. 8–16].

1927 року в Києві, у приміщенні старого депо на Голосіївській площі, було відкрито «Всесоюзний трамвайний музей». Найціннішим експонатом став збережений один з двох вагонів, який у 1892 році відкрив першу в Україні регулярну діючу лінію електричної тяги. Від перших кроків свого існування цей музей став не тільки однією з визначних міських пам'яток, а, перш за все, важливим центром професійної орієнтації майбутніх транспортників. Це був практичний центр навчання для учнів шкіл, для яких влаштовувалися не лише екскурсії, а й уроки з фізики та електротехніки [3, с. 16–17]. Робота по створенню музеїв науково-технічного профілю в Україні продовжилась після Другої світової війни.

Висновки. Як бачимо, стрімкий економічний розвиток європейських країн у середині XIX століття сприяв проведенню у різних містах Всесвітніх промислових виставок, на яких експонувались технічні досягнення того часу. Виставки започаткували інтерактивний підхід до демонстрації промислових досягнень, коли відвідувачі могли спостерігати все процес виготовлення певного товару. А спеціально збудований для Лондонської виставки Кришталевий палац став прототипом для майбутніх музейних павільйонів.

Завдяки виставкам розпочався процес створення в Європі науково-технічних музеїв: Музей науки і техніки в Лондоні; Німецький музей у Мюнхені і Національний науково-технічний музей «Леонардо да Вінчі» в Мілані, які взяли орієнтацію на освітню місію; «Музей транспорту і техніки» в Берліні експозиція якого була орієнтована на дослідження взаємозв'язку людини і техніки. 1902 року творений Інженерний музей у Київському політехнічному інституту (проіснував до 1924 року). 1927 року в Києві відкрито «Всесоюзний трамвайний музей», який став важливим центром професійної орієнтації майбутніх транспортників.

Отже, у другій половині XIX – першій половині XX століття науково-технічні музеї Європи набули особливого значення як центри популяризації знань та прогресу. Музеї стають загальнодоступними, перетворившись на важливий елемент суспільного простору.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ МУЗЕЇФІКАЦІЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ СПАДЩИНИ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОЛІТТЯ

З другої половини ХХ століття спостерігається стрімке зростання кількості музеїв науки і техніки у світі [28, с. 133]. Масово створюються багатoproфільні і галузеві науково-технічні музеї. Причина цього – розвиток науково-технічного прогресу, що приводить до швидкого «старіння» технічних досягнень, які втрачають своє первісне призначення. Музейні колекції швидко зростають, створюються нові музеї, що візуалізують досягнення певних галузей промисловості. Ідея збереження великих технічних артефактів і машин зросла в контексті модернізації суспільства.

Важливим стало офіційне визнання промислового й наукового спадку міжнародними організаціями. Так, Рада Європи ще в 1987–1990 роках ухвалила рекомендації щодо охорони промислових пам’яток, а в 2013 році Парламентська Асамблея Ради Європи видала Резолюцію 1924 (2013), в якій закликала до «інтегрованої консервації, реабілітації та сталого відновлення промислових об’єктів і ландшафтів» на території Європи [90]. Відтак на політичному рівні в Європі виник консенсус щодо важливості збереження технічних об’єктів як складової спільної ідентичності. Почалась хвиля переосмислення технічної спадщини.

Так, у Великій Британії питання промислової спадщини стало центральним у русі охорони пам’яток вже з 1960-х рр. Упродовж наступних десятиліть промислові споруди, машини, ландшафти і технологічні процеси почали отримувати охоронні статуси на національному, регіональному та місцевому рівнях. У результаті наприкінці ХХ ст. в Англії поширилась мережа промислових музеїв, зокрема історичних заповідників, які відтворюють роботу старих фабрик і копалень [61].

У Британії індустріальне минуле поєднували з науковою освітою. У Манчестері 1969 року відкрився Північно-Західний музей науки і промисловості, а після закриття Центрального вокзалу «Ліверпуль-Роуд» у 1975 році мерія міста викупила будівлю й 15 вересня 1983 року перемістила туди колекцію. Таким чином музей отримав унікальний простір – найстарішу у світі збережену пасажирську залізничну станцію 1830 року як частину експозиції. На новому місці Manchester Science and Industry Museum зміг не тільки демонструвати історичні паровози і апарати, а й розгортати сучасні інтерактивні галереї з темами інженерії та промислових інновацій. Дослідники підкреслюють, що при створенні музею у 1980–ті роки було прагнення поєднати традиційний науково-історичний підхід із елементами «живої історії» та науковим центром для відвідувачів. Манчестерський музей вплинув на освітню політику регіону, зближуючи історію промисловості з новими науковими досягненнями і стимулюючи суспільний інтерес до технічної освіти [96].

У Фінляндії давно планували створити музей технологій, і остаточно його формування відбулося наприкінці 1960-х років. Фінське товариство музею техніки реалізувало цю мету: постійний Музей техніки був оформлений на папері 1969 року і фактично відкритий для відвідувачів на початку 1970-х років. Музей розташовано в реконструйованих спорудах старої водопровідної станції, і його експозиції ілюструють перехід Фінляндії від аграрного суспільства до високотехнологічної промисловості, демонструючи машини друкарень, хімічних і лісових комбінатів тощо. Таким чином на прикладі фінського музею видно загальну європейську тенденцію – переведення колишніх фабрик і інженерних об'єктів у виставкові зали, що одночасно вирішує задачі збереження спадщини і науково-просвітницької роботи [88].

Прикладом інтегрованої музейної системи є Каталонія: тут було створено мережу Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya (mNACTEC). На відміну від класичного «кафедрального» музею науки,

mNASTEC складається з близько 20 окремих локацій по всій Каталонії, що разом створюють цілісну картину розвитку регіональної науки, техніки та промисловості. Кожен з цих музеїв (публічний чи приватний) має свою профільну тематику – наприклад, історія автомобілебудування або фармацевтичних винаходів – і всі разом вони пояснюють відвідувачам, як винаходи, сконструйовані в Каталонії, вплинули на повсякденне життя регіону. Подібні мережеві підходи до музеєфікації відкривають новий спосіб інтегрувати науково-технічну спадщину у громадську свідомість [76].

У країнах Східної та Центральної Європи державна політика також сприяла появі музеїв науки і техніки. Угорщина стала одним із прикладів. Починаючи з 1954 року організовували облік і збереження «промислових реліктів», а згодом, у 1973 році, офіційно створено Національний музей науки і техніки в Будапешті [73]. Заснування музею було орієнтовано на акумуляцію промислових експонатів і наукових артефактів, які демонструють технологічний розвиток країни.

У Польщі акцент робили на адаптацію існуючих технічних споруд. Ілюстрацією може слугувати найбільший у країні комплекс паровозних депо у Ск'єнєвіцах. Після завершення експлуатації залізницею комплекс було передано громадській організації, яка реставрувала його для музейних цілей. У 2002 р. колишнє депо офіційно передано під музей. Створення музею пов'язане зі збереженням та популяризацією польської залізничної спадщини, що досягається шляхом поступової переоцінки реліктових будівель та об'єктів, а також організації виставки старого рухомого складу та різноманітних залізничних пристроїв [99]. У обох прикладах – угорському та польському – спільним є прагнення розвивати науково-технічну спадщину як частину національної культури та освітніх програм.

Робота по створенню музеїв науково-технічного профілю в Україні продовжилась після Другої світової війни. На початку 60-х років

відкрились музеї на заводах «Арсенал», «Ленінська кузня», в Українській сільськогосподарській академії. Поступово кількість музеїв на підприємствах зростала.

З 1980-х років в Європі зростає увага до збереження об'єктів науки і техніки як частини культурної спадщини. Цей процес, часто названий «музеєфікацією» технічних артефактів, відбувався в умовах зростаючого усвідомлення втрат науково-технічної спадщини: упродовж останніх десятиліть науковці й музейники фіксують «зростаючу увагу» до важливості наукових колекцій і об'єктів. Одним із ключових чинників такого зрушення став так званий «матеріальний поворот» в історії науки і техніки, коли історики почали більше цінувати самі матеріальні об'єкти – прилади, винаходи та будівлі – за їхню здатність передавати знання про минуле розвитку науки [73, с. 99–100]. Таким чином, другий генераційний інтерес до технічної спадщини ґрунтується не тільки на науковому вивченні таких об'єктів, а й на прагненні зберегти їх для публіки та освіти у вигляді музеїв і виставок.

Містечко науки Ла-Вілет у Парижі є однією з ключових інституцій у формуванні сучасної концепції науково-технічних музеїв Європи. Його виникнення стало важливим етапом в історії популяризації науки і техніки, оскільки цей музейний комплекс поєднав у собі експериментальні методи наукової комунікації, інноваційні виставкові рішення та інтеграцію мистецтва в наукову сферу. Його створення стало можливим завдяки масштабному культурному проєкту французького уряду, спрямованому на оновлення колишньої промислової зони району Ла-Вілет та її трансформацію у значний культурно-освітній центр. У 1986 році відбулося відкриття комплексу, і він відразу ж став важливим осередком наукової комунікації, популяризації наукових знань та залучення громадськості до взаємодії з технологічними досягненнями. Відмінною рисою цього закладу стало поєднання традиційних музейних функцій із новітніми підходами до презентації експонатів. Ла-Вілет вперше у повному обсязі реалізував ідею

«інтерактивного музею», у якому відвідувачі не просто споглядають експонати, а можуть безпосередньо взаємодіяти з ними. Важливим концептуальним аспектом стало впровадження мультимедійних технологій, використання візуальних і тактильних ефектів, що дало змогу створити унікальний музейний простір, орієнтований на різні аудиторії – від дітей до професійних науковців. Ла-Вілет також цікавий у контексті розвитку науково-технічних музеїв Європи завдяки своїй політиці інтеграції мистецтва та науки. З моменту свого заснування він запровадив програму художніх інсталяцій, яка мала на меті показати зв'язок між художньою та науковою творчістю. Тут виставлялися роботи відомих сучасних митців, а також розроблялися проекти, у яких мистецтво слугувало посередником у розумінні наукових концепцій. Такий підхід сприяв подоланню розриву між гуманітарними і технічними дисциплінами та відповідав загальноєвропейським тенденціям у музейній справі.

Важливим досягненням Містечка науки Ла-Вілет стало створення відкритого публічного простору, де наукові дослідження і технологічні досягнення могли бути доступними для широкої аудиторії. Організація тематичних виставок, інтерактивних лабораторій та освітніх програм сприяла активному залученню відвідувачів до процесу пізнання. Містечко науки Ла-Вілет у Парижі стало не лише важливим культурним та освітнім центром, а й новаторським проектом, який суттєво вплинув на еволюцію науково-технічних музеїв. Його діяльність продемонструвала ефективність інтерактивного підходу у музейній справі, важливість інтеграції мистецтва та науки, а також необхідність створення інноваційного музейного простору, що відповідає вимогам сучасного суспільства [40].

Скандинавські країни також увійшли в цю хвилю переосмислення технічної спадщини: наприкінці 1970-х – на початку 1980-х у Данії розпочали широку кампанію інвентаризації та захисту індустриальних об'єктів. Станом на початок XXI ст. близько 40 підприємств у Данії отримали статус пам'яток культури (понад 30 з них були занесені в

реєстри ще з 1970 року) [65]. Аналогічні процеси відбувались і в інших європейських країнах: зацікавленість минулими технологіями зростала у Німеччині, Норвегії, Швеції та ін. (зокрема, в Швеції значно посилили зусилля з реєстрації індустріальних споруд в 1980–1990-х рр.) [45].

Одночасно у Скандинавії та західноєвропейських країнах почали з'являтися нові формати «наукових центрів», орієнтованих на інтерактивне залучення публіки. Так, у Фінляндії побудовано перший у Північній Європі спеціалізований науковий центр – «Хеурека» (Heureka) – за результатами відкритого конкурсу 1985 року. Будівництво розпочали 1987 року і вже 1989 року «Хеурека» урочисто відкрили для відвідувачів з виставками, інтерактивними демонстраціями і планетарієм. Цей центр символізував перехід до сучасних музеїв науки, де підкреслюється роль активного залучення дітей і молоді через експерименти та освітні програми. Подібні центри стали відповіддю на зростання значення популяризації наукової освіти – тренд, що поширився в Європі з 1970–1980-х років [69].

До музеїв перейшли й сучасні транспортні та космічні технології. Так, у експозиціях технічних музеїв часто представлені історичні локомотиви, літаки і автомобілі, які ілюструють еволюцію мобільності; не рідкість і ракети чи космічні капсули. Зокрема, в Лондонському Музеї науки знаходиться ракетний комплекс «Black Arrow» – єдина британська ракета, що вивела на орбіту супутник. Музейники підкреслюють, що такі об'єкти вражають своєю матеріальною присутністю: «ракета Black Arrow «виконує роль матеріального свідчення подоланих технічних викликів, ілюструючи основні принципи науки і технології»» [48]. Завдяки цьому гігантські і технічно складні машини стають зрозумілими і надихають відвідувачів – адже вони наочно демонструють технологічні досягнення певних епох.

Нарешті, одним із найвидиміших проявів музеєфікації стало створення великих музеїв під відкритим небом, присвячених

індустріальній спадщині. Яскравим прикладом є «Blists Hill Victorian Town» у Англії – 17-гектарний музей просто неба в заповіднику Ironbridge Gorge, що відтворює залізничні і фабричні підприємства вікторіанської доби. На цьому майданчику зібрано понад три десятки автентичних виробничих будівель та знарядь праці, а роль працівників виконують актори в костюмах 1890-х років. З моменту відкриття «Blists Hill» став одним з найбільш вдалих прикладів промислового музею просто неба в Європі: він приваблює сотні тисяч відвідувачів на рік і є взірцем у поєднанні збереження автентичних споруд з інтерактивними історичними демонстраціями [77]. Подібні музеї дозволяють відтворити умови минулого і глибше зрозуміти технологічні процеси, пов'язані з епохою промислового перевороту.

У другій половині ХХ століття змінюються й колекції університетських музеїв, формуються, як наголошує С. Муравська, збірки «другої генерації» зміст яких полягав у презентації історії вищої школи [25, с. 4]. Активізувалися міжнародні ініціативи на підтримку таких колекцій: зокрема, Міжнародний комітет ICOM зі справ університетських музеїв (UMAC) та створена в цей час Європейська мережа спадщини університетів («Universeum») стимулювали об'єднання зусиль у збереженні наукових інструментів і лабораторного обладнання в академічному середовищі. Раніше багато цих колекцій перебували у занедбаному стані – музейні кабінети університетів або лікарень не мали достатнього фінансування чи фахівців. Завдяки згаданим організаціям поступово впроваджуються стандарти обліку і охорони наукових колекцій, проводяться навчальні програми з культури матеріалів науки, а також популяризується значення таких експонатів для історії науки та освіти. Відтак старовинні телескопи, анатомічні моделі чи хімічні лабораторні установки повертають до життя у виставках й стають доступними широкій аудиторії [73, с. 96–97].

В Україні у другій половині ХХ століття створюються державні технічні, галузеві та меморіальні музеї, музеї історії підприємств та установ: Державний музей морського флоту України (Одеса, 1965); Музей суднобудування і флоту (Миколаїв, 1978); Державний музей книги і друкарства України (Київ, 1972); Національний музей медицини України (Київ, 1982); Музей авіації та космонавтики (Полтава, 1988); Музей історії сільського господарства Волині – скансен (Рокині Волинської області, 1979); Музей нафтової і газової промисловості України (Борислав, 1972); Музей історії заводу «Більшовик» (Київ, 1968) та ін. [3, с. 71–126].

Окрему нішу посіли меморіальні музеї, присвячені видатним інженерам та космонавтам. Такі музеї часто відкриваються на батьківщині або за місцем праці цих діячів як центри пам'яті і просвіти. Зокрема, 1 серпня 1970 року в Житомирі (Україна) був відкритий Меморіальний будинок-музей академіка Сергія Корольова – головного конструктора ракетно-космічних систем України. Присвячена йому експозиція підкреслила внесок українських інженерів у освоєння космосу і стала центром популяризації аерокосмічних технологій [29]. Меморіальний музей академіка О. В. Палладіна (Київ, 1973); Музей академіка Є. О. Патона (Київ, 1984); Національний музей-садиба М. І. Пирогова (Вінниця, 1947) та ін. [3, с. 87–90]; Музей академіка Михайла Кравчука у с. Човниця Волинської області. Аналогічні музеї існують у багатьох інших європейських країнах на честь науковців та винахідників (наприклад, в Європі є будинки-музеї Альберта Ейнштейна, Марії Кюрі тощо), які відіграють роль культурних майданчиків, що пов'язують наукову спадщину з сучасним освітнім контекстом. Ці заклади продовжують традицію післявоєнних музеїв науки, адже поєднують історію техніки із глобальними науковими досягненнями, зокрема космічними.

Висновки. Як бачимо, європейський досвід створення музеїв науки і техніки нерозривно пов'язаний із процесами деіндустріалізації та трансформації економіки, які почалися наприкінці 1960–1970-х років. У

Західній Європі відбувалась деіндустріалізація дедалі більшої кількості застарілих фабрик, електростанцій, шахт та інших виробничих комплексів, що потребувало пошуку їм нового призначення. Саме в цій ситуації «промислова спадщина» почала привертати особливу увагу дослідників і громадськості. Із 1960-х років процеси деіндустріалізації стимулювали зростання інтересу до збереження технічних об'єктів: у західних країнах почали охороняти старі промислові споруди як «цінні надбання» минулого. Згодом аналогічні явища торкнулися й Центральної та Східної Європи (особливо після соціально-політичних змін наприкінці 1980-х), де також почали фіксувати занепад радянських заводів та пошук нових методів збереження історичних об'єктів.

Починаючи з 1980-х років в Європі поступово встановлюється практика ширшої музеєфікації науково-технічної спадщини. Відомі приклади – від відреставрованих цехів і старих фабрик до унікальних музейних колекцій інструментів і реактивних ракет – демонструють, як суспільство цінує минулі наукові і технічні досягнення. Цей тренд поєднав зусилля держав, наукових кіл і громадськості з метою збереження матеріальних свідчень історії науки і техніки і таким чином зробити їх доступними для майбутніх поколінь.

Особливістю другої половини ХХ століття є створення галузевих музеїв та музеїв окремих виробництв, які, з одного боку, є формою актуалізації промислової спадщини, а з іншого – своєрідними майданчиками профорієнтації. Відбувається музеєфікація не тільки пам'яток науково-технічного прогресу, а й спадщини відомих вчених, винахідників, в результаті чого виникає низка меморіальних музеїв, присвячених відомим винахідникам, інженерам, ученим, лікарям. Тобто, розширюється кількість пам'яток, які формують колекції музеїв науки і техніки.

РОЗДІЛ 4

СОЦІАЛЬНА РОЛЬ СУЧАСНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ МУЗЕЇВ НАУКИ І ТЕХНІКИ

Науково-технічні музеї Європи сьогодні дедалі більше нагадують інтерактивні центри освіти, де архітектурні рішення, зміст експозицій і цифрові інновації працюють у тісній єдності. Якщо музеї науки і техніки XIX–XX століть зосереджувалися переважно на статичних експозиціях об'єктів, пов'язаних із зоологією, палеонтологією, геологією, промисловістю, промисловим обладнанням тощо, то сучасна музеологія значно розширила діапазон експонатів, з-поміж яких багато інтерактивних. Наукові музеї або музеї науки нині дедалі частіше називають «науковими центрами», «центрами відкриттів». І хоча конкретна мета кожної з таких установ може відрізнятися, однак вони мають спільну місію: зробити науку доступною та розвивати природну допитливість відвідувачів.

Велике значення в сучасних науково-технічних музеях відводиться архітектурі як першому враженню: самі будівлі музеїв часто виступають своєрідними експонатами. Наприклад, німецький центр Phaeno у Вольфсбурзі, спроектований Захою Хадід, вирізняється футуристичною формою та майже позбавлений прямих кутів. Зведений на конічних опорах, цей простір нагадує «штучний ландшафт» з пагорбами, кратерами і печерами, завдяки чому відвідувачі можуть обирати власні шляхи крізь експозицію [89].

Аналогічно, Нідерландський національний центр NEMO в Амстердамі (арх. Ренцо Піано) має упізнавану мідно-зелену будівлю, що ніби виринає з-під води: музей розташований над автомобільним тунелем, а його вигнутий дах на рівні 22 метрів виконує роль відкритої тераси – «п'яци» з видом на місто [82]. І в Phaeno, і в NEMO архітектори створили гнучкі, емоційно насичені простори, які налаштовують глядача на дослідження ще до першого контакту з експонатом. У таких будівлях не

просто демонструють науку минулого – сама форма споруди задає тон нових наукових ідей і спонукає до взаємодії.

Головне ж завдання сучасних наукових музеїв – активно залучати відвідувачів до наукового процесу. Це не просто демонстрація готових приладів, а заохочення пізнавальної діяльності. Наприклад, багато закладів створюють тематичні «лабораторії» та творчі простори: Лондонський науковий музей відкрив дитячу галерею Wonderlab з інтерактивними експериментами, а в Амстердамі при NEMO діє «NEMO Studio», де школярі можуть реалізовувати власні наукові проєкти. Музейні програми включають виступи науковців, відкриті майстер-класи, наукові фестивалі і навіть хакатони – все це спрямовано на те, щоб відвідувачі ставали безпосередніми учасниками досліджень. Дослідники зазначають, що залучення аудиторії істотно змінює те, як люди взаємодіють із експонатами: відвідувач не лише пасивно оглядає експозицію, а навчається бачити причинно-наслідкові зв'язки і розв'язувати задачі [55].

В Італії особливий акцент робиться на новітніх наукових центрах і реінтерпретації традиційних колекцій. Так, Національний музей науки і техніки Леонардо да Вінчі в Мілані вже перебудовує освітні програми із урахуванням STEAM-формату, а в Неаполі 2014 року після масштабної пожежі відновлено «Місто науки» (Città della Scienza) – інтерактивний центр популяризації науки, що поєднує музей, бізнес-інкубатор і навчальний центр. ЮНЕСКО підтримало відновлення «Міста науки» як сучасного мультимедійного майданчика: нова будівля була спроектована з врахуванням енергоефективності та інтерактивних технологій (планетарій, 3D-кінотеатр, п'ять тематичних зон) [51]. Крім того, у Флоренції діє «Сад Архімеда» – перший італійський математичний музей, де експонати побудовані як інтерактивні інсталяції для демонстрації принципів фізики та геометрії. Це відповідає досвіду італійської традиції популяризації науки, пов'язаної з іменем Енріко Джусті – у «Саду Архімеда» відвідувачів заохочують самостійно взаємодіяти з експонатами і проводити

експерименти. Таким чином, сучасні італійські музеї науки поєднують історичні колекції з новими інтерактивними лабораторіями та STEAM-програмами, прагнучи зробити науку більш відчутною і привабливою для молодого покоління [79].

В Іспанії та Португалії спостерігається подібна орієнтація на просвітництво через активну взаємодію. Іспанський Національний музей науки і технології (MUNCYT), що діє в Мадриді й Коруньї, розробляє низку спеціалізованих програм і заходів «навколо колекції музею» та різних науково-технічних дисциплін, створюючи для шкіл і широкої публіки унікальні освітні простори [78]. У Португалії ключовим центром є Палац знань – *Ciência Viva* в Лісабоні, відкритий 1999 року. Це «інтерактивний музей науки і технологій», покликаний стимулювати наукові знання і культуру серед усіх громадян. Постійна експозиція Палацу знань охоплює широкий спектр тем і побудована на інтерфейсних інсталяціях: відвідувачі можуть науково-дослідним шляхом досліджувати явища фізики, хімії та біології, а також технологічні процеси, отримуючи досвід гри та розваг одночасно. Обидві країни також залучають європейські проекти для розвитку STEAM-освіти: наприклад, Португалія є активним учасником мережі *Ciência Viva*, яка координує мережу наукових центрів і підтримує освітні ініціативи, націлені на широку публіку, включаючи маломобільних громадян [87].

У Греції провідними майданчиками науки є інтерактивні центри в Афінах і Салоніках. Так, Науково-технічний музей «Евгеніді» в передмісті Афін пропонує експозицію зо двох поверхів, де майже всі експонати мають сенсорні інтерфейси: наприклад, інтерактивні стенди з фізики, хімії, біології та робототехніки дозволяють відвідувачам безпосередньо експериментувати з матеріалами та алгоритмами. Як зазначено на офіційному сайті, він демонструє «інтерактивні експонати» з фізики, хімії, біології, математики, комп'ютерних наук і робототехніки для дітей і підлітків [57].

Кіпр, незважаючи на невелику територію, активно розвиває STEAM-напрямок. Тут засновано Центр науки і комунікації (Cyprus Science Research Centre, CSRC) на базі університетів, який у рамках проєкту Horizon 2020 сприяє «поширенню науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики за допомогою інтерактивних інструментів». Проєкт CSRC об'єднав кіпрські університети для створення центру досконалості в регіоні Східного Середземномор'я і передбачає розробку бізнес-плану для науки-комунікаційного хабу. Основною метою є «промоція наукових комунікацій, навчання та викладання у науці і технологіях, ... через інтерактивні інструменти», що свідчить про прагнення країни зробити науку більш доступною через найсучасніші освітні технології. Конкретного класичного музею науки на Кіпрі поки немає, але державні ініціативи активно підтримують наукові виставки та STEAM-фестивалі для молоді, закладаючи основу майбутнього музею або центру науки [52].

Мальта також долучилася до тренду «інтерактивних музеїв науки». У 2016 році тут відкрився Explora – Інтерактивний Науковий Центр, створений на базі реставрованої історичної будівлі. Explora – це більш ніж 200 експонатів, розміщених у кількох залах та відкритих просторах, спрямованих на безпосереднє залучення відвідувачів до експериментів. Тут також діють лабораторії для дитячих майстерень та демонстраційні шоу, які роблять науку «цікавою і релевантною повсякденному життю». Однією з родзинок центру є планетарій із 4К-системою проєкцій повного куполу: там демонструються науково-популярні фільми про космос і життя, що підкреслює застосування мультимедійних технологій у музеї науки. Цей проєкт частково фінансувався коштами ЄС і став символом сучасного підходу Мальти до науки – освіти через гру та дослідження [56].

У Швеції до сучасних науково-технічних музеїв належить, зокрема, Національний музей науки і техніки «Tekniska Museet» у Стокгольмі та інтерактивний науковий центр Universeum у Гетеборзі. Останній, відкритий 2001 року, отримав визнання за поєднання унікальних

архітектурних рішень з екологічною стійкістю: будівля містить оранжерею з тропічним лісом, акваріум, а також експозиційні зали з інтерактивними науковими приладами. Як зазначає Паулла Феменіас, проект Universeum спроектовано як «навчальний приклад поєднання архітектурних цінностей та сталого будівництва»: вже перші п'ять років експлуатації заклад слугував лабораторією реальних технологічних рішень (природне вентиляційне опалення, системи рециркуляції води, ерзац-системи енергоживлення тощо). Цей кейс ілюструє, що в новітніх шведських музеях не лише демонструють наукові явища, але й увагу приділяють технологіям сталого розвитку. Інші приклади в Швеції – інтерактивні експозиції Tekniska Museet, зокрема демонстрації технологій штучного інтелекту або відеоігор – також підкреслюють її імператив залишатися «актуальним» закладом у цифрову еру [58].

Данія є лідером за кількістю сучасних науково-просвітницьких центрів. Найпомітнішим із них є Experimentarium під Копенгагеном. Після повної реконструкції та розширення, що завершилася у 2017 році, Experimentarium отримав новий фасад і сучасний інтер'єр, що кардинально змінили зовнішній вигляд закладу на протигагу колишньому «інтровертному» облицюванню. Вхід до експозиції зустрічає відвідувачів унікальними «геліксними» сходами – близько 100-метровою спіраллю з мідними перилами, що символізує структуру молекули ДНК. У результаті реконструкції площа експозицій подвоїлася і налічує близько 16 масштабних інтерактивних експериментів з різних наукових тем. Отже, Experimentarium служить прикладом того, як модерна архітектура й експозиційний дизайн можуть разом створювати привабливий «образ науки» для публіки, поєднуючи ігрові елементи з серйозною науковою інформацією [49].

У Норвегії центральним технічним музеєм є Норвезький технологічний музей у Осло, який крім традиційних виставок розвиває й інтерактивні проекти. Зокрема, музей створив інсталяцію «TING»

(Technology Interactive) – цифрову інтерактивну експозицію, що змушує відвідувачів рефлексувати над впливом технологій на демократію та суспільство. Коли публіка відповідає на запитання про технологічні новації, система автоматично візуалізує результати у реальному часі, сприяючи публічному діалогу. За цей проєкт технологічний музей Осло отримав Європейську премію креативності Ecsite у 2015 році, що підкреслює його роль у популяризації сучасних наукових обговорень [94].

Фінляндія відома науковим центром Heureka поблизу Гельсінкі (місто Вантаа), відкритим 1989 року, котрий вважається одним з перших і найбільших інтерактивних музеїв науки в Європі. Хоча сам будинок Heureka зведено до зміни століть, він невинно модернізується – як за змістом програм, так і інфраструктурою. Важливо, що в процесі створення змісту цього центру активно залучалися університетські та промислові партнери, що забезпечило поєднання лабораторної науки і промислових прикладних досліджень. Як відзначає професор Ханну Сальмі, університети та промисловість «грали вирішальну роль у створенні контенту сучасних наукових центрів, таких як фінський Heureka». Це означає, що експозиції фінських музеїв науки адаптуються до викликів інформаційного суспільства – від генетики до робототехніки – і при цьому мають чітку освітню місію [83].

Ісландія має дещо іншу музейну традицію: тут найвизначнішими є музеї природознавства й історії. Проте навіть ісландські культурні заклади переживають модернізацію, що віддзеркалює регіональні тренди. Ілюстрацією може служити приклад Національного музею Ісландії в Рейк'явіку: після повної реконструкції з розширенням експозицій він знову відкрився 2004 року, оновивши постійні виставки сучасними мультимедійними інсталяціями та інтерактивними елементами (виставка «Формування нації»). Як повідомляє звіт, після реновації музей відкрився з «сучасними інсталяціями» і концептуально новими експозиціями, що дозволяють відвідувачам побачити історію Ісландії у різних вимірах [80].

У постсоціалістичних країнах Східної та Центральної Європи на початку XXI ст. сформувався тренд на створення нових інтерактивних науково-технічних просторів – з освітніми цілями та орієнтацією на популяризацію STEM¹. Так, у Польщі 2010 року у Варшаві відкрито Науковий центр «Копернік» (Centrum Nauki Kopernik) – «перший ультрасучасний музей науки» в Східній Європі. Він містить сотні експонатів з фізики, хімії і техніки, зокрема лабораторії для проведення дослідів, театр роботів та планетарій (запущений згодом), що відповідає найкращим світовим стандартам науково-популярних музеїв.

Реалізація ЦНК «Копернік» була масштабною: будівництво 20-тисячного експозиційного простору велось лише два роки (2008–2010) під значним фінансуванням ЄС і міста Варшави, а відкриття відбулося у листопаді 2010 року з великим успіхом. На виставці понад 450 модулів, що демонструють принципи роботи різних технічних систем і природничих явищ; серед них – унікальна лабораторія робототехніки, де головними героями є гуманоїдні роботи.

Центр «Копернік» не лише популяризує науку через експерименти «з першої руки», але й активно співпрацює з медіа й науковою спільнотою, ставши каталізатором зростання наукової культури Польщі. Після урочистого відкриття в перший вікенд тисячі відвідувачів стояли у чергах, що підкреслює суспільний попит на такі науки-простори. Як зауважив один з керівників центру, успіх проекту спирався на попередні народні ініціативи – зокрема популярний щорічний науковий пікнік у Варшаві, що зібрав із часом понад 100 тис. гостей. Таким чином польський досвід демонструє, що інвестиції у сучасний музей науки дають високий

¹ STEM-освіта охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics).

соціокультурний ефект, а також підвищують зацікавленість молоді до наукової кар'єри [54].

Чехія також приділяє увагу новітнім науково-освітнім просторам. У м. Пльзень 2008 року відкрито Науковий центр «Техманія» (Techmania), створений спільно з підприємством ŠKODA та Західночеським університетом. Згідно з описом, Techmania з самого початку визначила мету «побудувати сучасний центр науки, що мотивує особливо молодь обирати кар'єру у науково-технічних галузях». Центр займає значну територію з виставковими залами і надає перевагу інтерактивним демонстраціям: відтворено численні технічні процеси, працюють лабораторії, технологічні майстерні та 3D-планетарій. Techmania активно бере участь в європейських освітніх проектах і проводить науково-популярні заходи [97].

Схожі амбітні проекти з'явилися й в інших регіонах Чехії; наприклад, у Ліберці запрацював iQLANDIA – науковий центр з понад 400 інтерактивними експонатами з фізики, оптики, робототехніки тощо (винайдений на основі попереднього iQpark, що діяв з 2004 року). Таким чином Чехія приєдналася до європейського тренду, створюючи мережу просторів, які пропонують навчання через гру й експеримент [67].

Україна також не відстає від держав-сусідів. 2012 року в Києві відкрито музей пізнавальної науки «Експериментаніум» головний девіз якого «Торкайся експонатів, експериментуй, проводь досліди!». «Експериментаніум» став першим в Україні закладом, що відзначається своєю винятковою інтерактивною концепцією. Цей непересічний музей не лише зберігає цінний історичний доробок науки та техніки, але й створює унікальні можливості для відвідувачів на особистому досвіді освоювати та розуміти принципи сучасних наукових досягнень. В колекції музею більше 250-ти інтерактивних експонатів: «ящик Вуда», 3-D принтер, маятник Ньютона, маятник Максвелла, магнітна рука, магнітна арка, віртуальний маніпулятор, ксилофон, музична кімната, «кричалка», «тепловізор» та ін.

Експозиція музею оновлюється і розширюється і на сьогодні має сім розділів: «Оптика», «Механіка», «Акустика», «Електромагнетизм», «Таємниці Води», «Новітні технології», «Анатомія» [8, 151].

Музей «Експериментаріум» виконує подвійну функцію: з одного боку, він зберігає важливу частину історичної спадщини в галузі науки і техніки, а з іншого – створює інноваційне середовище для занурення відвідувачів у світ наукових знань через особисту участь. Основною метою музею є актуалізація потенціалу науки та техніки шляхом застосування інтерактивних форм освіти. Експозиції закладу перетворені на динамічний простір, де відвідувачам пропонується не лише огляд експонатів, але й активна взаємодія з ними через експерименти та дослідницьку діяльність.

Науково-популярні програми, шоу та тематичні демонстрації, що регулярно проводяться в межах музею, сприяють розвитку пізнавального інтересу до навколишнього світу. Водночас ключовим завданням «Експериментаріуму» є стимулювання творчого й аналітичного мислення в осіб різного віку. Завдяки такому підходу музей стає важливим чинником формування інноваційної культури та підтримки суспільного інтересу до наукової діяльності, що має довгострокове значення для інтелектуального розвитку суспільства [1].

У жовтні 2020 року в Києві відкрито перший державний Інтерактивний музей науки при Малій академії наук України, де заборонено «не торкатись» експонатів. Цей проект також спрямований на активне залучення молоді. Такий сучасний інтерактивний музей демонструє: наука – це не нудна теорія, а «крута» і популярна сфера.

Приклади України та сусідніх держав ілюструють східноєвропейський рух у бік музеїв-лабораторій, де переважають інтерактивні експонати й увага до STEM-освіти. Науковці та культурні менеджери України сприймають цей досвід як сигнал до поглиблення співпраці між науковими інституціями і громадськістю: створення

суспільно орієнтованих лабораторій, фестивалів і виставок, де наука демонструватиметься у доступний та емоційно привабливий спосіб [66].

У багатьох відношеннях науково-технічні музеї Європи пройшли еволюцію від священних сховищ раритетів до динамічних освітніх центрів. Вже в нашому столітті від відвідувачів очікують музеї, що розвивають навички XXI століття – вони мають бути «адаптивними до індивідуальних потреб, соціально релевантними, інклюзивними та сталими». Цей зсув особливо помітний у науково-технічних музеях: тут дедалі активніше використовують інтерактивні методи подання матеріалу. Інтерактивні музеї науки сприймаються як новий «педагогічний феномен», у якому освітній простір побудовано не на пасивному спогляданні, а на активній участі та дослідженні [50].

Соціокультурна функція науково-технічних музеїв набуває все більшої ваги. Європейські наукові центри традиційно пропонують публіці майданчики для дискусій, наукових лекторіїв, воркшопів і демонстрацій. В останні десятиліття під егідою ЄС ці ініціативи дедалі більше пов'язують із науково-політичними процесами: музеї все частіше постають «посередниками» між громадськістю та іншими стейкхолдерами у виробленні політик. Водночас музеї ініціюють обговорення складних тем, що стосуються науки і технологій у суспільстві. Наприклад, інтерактивні програми з тем технологічних інновацій включають в себе аспекти соціальних цінностей і етичних дилем. Як зазначають дослідники, сучасні музеї науки дедалі більше залучають відвідувачів до неформальної освіти з техніки, роблячи обговорення етичних і соціальних наслідків технологій невід'ємною частиною своєї діяльності. Таким чином вони формують простори громадського діалогу, де публіка може висловити свою позицію щодо технологічних ризиків чи перспектив [44].

Просвітницька громадська діяльність з акцентом на науці, технологіях, інженерії та математиці (STEM) є інституційною місією інтерактивних музеїв науки і техніки. Зокрема вони мають на меті зробити

науково-технічні теми доступними, цікавими та зрозумілими для людей різного віку та походження. Музеї науки можуть надавати формальний і неформальний досвід навчання, допомагаючи відвідувачам більш поглиблено зрозуміти світ природи та технологічний прогрес. Досягнення основної мети в інтерактивних музеях науки і техніки здійснюється через стимулювання цікавості і подиву, які викликають інтерес до наукових досліджень та інновацій.

Широке залучення громадськості до діяльності інтерактивних музеях науки і техніки неможливе без доступної для різноманітної аудиторії (людей вікових груп, здібностей, культурного походження, соціально-економічного становища) форми подання науки, техніки і технологій. Тому музеї науки прагнуть пропонувати програми та ініціативи для забезпечення інклюзивності та доступності для всіх. Інтерактивні музеї науки і техніки пропонують практичний досвід навчання через активну участь у виставках, експериментах і заходах, що є найефективнішим способом вивчення та збереження наукових знань. Однак, концепція ІМН неодмінно передбачає поєднання освіти з розвагами, які мають створити приємний і незабутній досвід, що допоможе привернути увагу та зацікавити відвідувачів [32, с. 12–13].

Сучасні науково-технічні музеї Європи формують комплексну систему, в якій інноваційне освітнє наповнення поєднується з активним залученням громади і пошуком сталих моделей розвитку. У ХХІ столітті роль науки у музеях доповнилася новими інтерактивними підходами: з'явилася «література взаємодії» зі ЗМІ та цифровими технологіями. Останнім часом відзначається «масивне зростання використання цифрових технологій для навчання в музеях, наукових центрах і галереях – як на місці у формі цифрових інтерактивних експозицій, так і он-лайн через популярні вебсайти». Цей феномен супроводжується розширенням освітньої місії музеїв: крім традиційних музейних уроків і лекторіїв, зараз широко застосовуються мобільні застосунки, віртуальна та доповнена

реальність, а також інші ІТ-рішення, що роблять візит до музею інтерактивним навчанням. Університетські дослідження підтверджують, що такі інновації дозволяють перейти від пасивного перегляду експонатів до активного залучення відвідувачів у процес пізнання, наближаючи музейне навчання до неформального, життєвого ігрового досвіду. Зростання цифрових та інтерактивних елементів у виставковому просторі – важлива відповідь музейників на виклики інформаційного суспільства і нові освітні потреби відвідувачів [60].

Сучасні Європейські музеї науки і техніки розуміють важливість інтерактивної комунікації. Традиційний підхід, коли відвідувачі пасивно споглядали експонати, поступився місцем інтерактивним методам, що спонукають до активної участі в пізнанні. Інтерактивні експозиції, освітні програми, тематичні воркшопи та публічні дискусії дозволяють не лише отримувати знання, а й долучатися до формування наукового дискурсу. Це змінило роль музеїв: вони стали не лише інформативними установами, а й соціальними просторами, де відбувається діалог між науковою спільнотою та суспільством.

Науково-технічні музеї Європи розширюють свою взаємодію з різними соціальними групами, зокрема з освітніми та науковими установами, бізнесом, органами влади, екологічними організаціями та медіа. Це сприяє інтеграції науки в суспільне життя та створює простір для обговорення етичних, соціальних і політичних аспектів науково-технічного прогресу. Вони не лише популяризують наукові досягнення, а й забезпечують платформу для обговорення сучасних викликів, пов'язаних із розвитком технологій, медицини, екології та інших галузей.

Розвиток наукових музеїв відображає загальні тенденції в демократизації науки. Вони вже не є виключно місцями трансляції знань, а стають майданчиками для відкритої наукової дискусії. Сучасний музей науки не лише передає інформацію, а й стимулює громадян до критичного

мислення та активної участі в процесі прийняття рішень щодо майбутнього технологічного розвитку.

Особливо важливою є інклюзивність сучасних музеїв. Вони адаптують свої програми для різних аудиторій, враховуючи вікові, соціально-економічні, етнічні та фізичні особливості відвідувачів. Це дозволяє зробити науку доступною для всіх, створюючи простір, де кожен може знайти відповіді на питання, що його цікавлять. У багатьох європейських музеях приділяється увага не лише усталеним науковим знанням, а й дослідженням, які ще перебувають у процесі становлення. Це робить їх місцями, де можна дізнатися про найсвіжіші відкриття та навіть взяти участь у наукових експериментах.

Ще однією важливою зміною є активне залучення громадськості до створення наукового контенту. Подібно до концепції цифрових платформ, де користувачі не лише споживають контент, а й впливають на його формування, музеї науки впроваджують підхід, за якого відвідувачі можуть висловлювати свої думки, брати участь у дослідженнях і навіть допомагати у визначенні наукових пріоритетів. Це відповідає сучасному баченню наукової комунікації, що будується не на односторонньому поширенні знань, а на взаємодії [92].

Висновки. Як бачимо, сучасні науково-технічні музеї Європи зазнають глибокої трансформації – від традиційних сховищ артефактів до інноваційних освітніх і комунікаційних платформ. Їх діяльність дедалі більше орієнтується на формування навичок XXI століття, активну участь відвідувачів. Інтерактивні підходи, цифрові технології, інклюзивні програми й акцент на соціокультурній значущості дозволяють музеям виходити за межі пасивної демонстрації знань, перетворюючи їх на динамічні простори публічного обговорення науки, етики та технологій. Попри зростаючий соціальний запит, музеї стикаються з фінансовими викликами, що змушує їх шукати нові моделі сталого розвитку, посилювати партнерства та адаптуватися до нерівномірного доступу до

ресурсів. У відповідь на глобальні зміни музеї не лише модернізують форми подачі інформації, а й активно залучають громадян до створення наукового контенту, виконуючи ключову роль у демократизації науки.

Сучасні інтерактивні музеї науки і техніки виконують роль освітніх майданчиків, де цілісне занурення та мультисенсорність сполучаються з індивідуальним відкриттям нового. Залученість всіх груп відвідувачів заохочується через інклюзивні програми та співпрацю з громадами. Нові методики передбачають спільне створення експозицій і врахування потреб різних відвідувачів від дітей до людей з обмеженими можливостями.

Інтерактивні музеї науки і техніки формують інтерес до науки і техніки завдяки стимулюванню у відвідувачів цікавості і подиву, через поєднання освіти і розваг, що допомагає створити приємний і незабутній досвід. Значну роль в освітній діяльності інтерактивних музеїв науки і техніки відіграє STEM-навчання, суть якого в поєднанні креативності та технічних знань.

Отже, соціокультурна функція сучасних інтерактивних музеїв науки і техніки полягає в їх здатності зберігати культурну спадщину, здійснювати просвітницьку роботу з громадськістю та сприяти залученню суспільства, зв'язуючи людей з їхнім минулим, сьогодення і майбутнім.

ВИСНОВКИ

Музеї науки і техніки виникли пізніше, ніж інші типи музеїв. Їх появі передувало формування інтересу до пам'яток науки й техніки і тривалий період становлення таких музеїв. Їх попередниками були середньовічні кабінети курйозів (вундеркамери). Витоки науково-технічного музейництва в Європі тісно пов'язані зі становленням класичної науки й університетів. Перші систематизовані наукові зібрання – предтечі сучасних музейних колекцій почали формуватися в європейських університетах у XVII–XVIII ст. Початок цілеспрямованої музеєфікації пам'яток науки і техніки розпочався наприкінці XVIII століття, коли у Франції було засновано перший у світі музей науки і техніки – «Консерваторію мистецтв і ремесел». Другий етап розвитку науково-технічного музейництва пов'язаний із Всесвітніми промисловими виставками другої половини XIX ст. Досвід організації масових виставок технологій надихнув уряд та науковців багатьох країн на створення постійних музейних експозицій. На основі колекцій і артефактів індустриальних виставок було засновано Лондонський Музей Науки. Упродовж XIX ст. подібні ініціативи поширювалися: створювалися музеї при політехніках і академіях (у Відні, Берліні, Парижі), що ілюстрували прогрес у промисловості та науці. Друга половина XX століття характеризується стрімким зростанням кількості музеїв науки і техніки та їх профільної різноманітності. В останні десятиліття особливою популярністю набирають інтерактивні музеї науки і техніки.

Біля витоків науково-технічного музейництва колекції складалися переважно з приватних «кабінетів курйозів», які об'єднували рідкісні природні й технічні об'єкти. Важливу роль у формуванні науково-технічних колекцій у XVII–XVIII ст. відіграли астрономічні обсерваторії, хімічні лабораторії, кабінети фізики при університетах, в яких нагромаджувалися пристрої, що використовувалися для навчання й

проведення досліджень. Створювались університетські музеї «першого покоління», в яких формувались колекції предметів навчального й дослідницького характеру. Період Просвітництва дав початок упорядкуванню колекцій: власники започаткували каталоги й систему класифікації *naturals* та *artificials*, а багато кабінетів стало фондами наукових академій та університетів.

До середини XIX ст. наукові знання дедалі більше інституціоналізувалися: формувалися академії, професійні наукові товариства і державні науково-дослідні установи. Розвиток науково-технічного прогресу і прагнення європейських держав показати свої успіхи у різних галузях науки і промислового виробництва сприяли проведенню Всесвітніх виставок, експонати яких ставали основою Музейних колекцій. Але тепер це вже були не пристрої для наочності чи проведення дослідів, а пам'ятки, що представляли новітні, на той час, досягнення науки і техніки, численні винаходи та машини індустріальної революції, що викликало зростаючий суспільний інтерес. «Кришталева палацова виставка» у Лондоні стала своєрідним зразком для формування музейних павільйонів. Всесвітні виставки дали й нову форму презентації музейних предметів у дії – інтерактивність, суть якої зводилась до демонстрації механізмів і машин. Саме з другої половини XIX століття формувалася інституційна база музеїв – вони ставали платформою публічної науки й техніки, де поєднували виставки, лекції та демонстрації наукових явищ.

XX ст. ознаменувалося утвердженням концепції інтерактивного науково-технічного музею. Провідні європейські країни заснували спеціалізовані заклади, що вийшли за рамки пасивних колекцій. У 1906 році Оскар фон Міллер відкрив у Мюнхені Німецький музей – перший великий музей науки й техніки, де історичні артефакти «оживали» завдяки робочим моделям і демонстраціям. У Лондоні Науковий музей продовжував традиції вікторіанської епохи, але розширював експозиції новітніми приладами та освітніми програмами для шкіл і широкого загалу.

У Франції у 1937 році створений «Палац відкриттів» – унікальний центр, де науковці влаштовували наукові шоу та дискусії з відвідувачами. В Італії в Мілані у 1953 році відкрився Музей науки і техніки імені Леонардо да Вінчі, що представив інноваційні моделі винаходів Леонардо та сучасні технології, об'єднавши наукову спадщину з промисловими досягненнями. Усі ці музеї ставили за мету не просто накопичувати артефакти, а пояснювати принципи роботи машин, фізичних явищ та наукових ідей. Вони активно співпрацювали з промисловістю і навчальними закладами. Таким чином нові музеї науки стали майданчиком для демонстрації результатів інновацій та освіти: їхня концепція включала інтерактивність (натискання кнопок, важелів, робота моделей) й інтеграцію науки у суспільство (участь відвідувачів, навчальні програми, експерименти).

Друга половина XX ст. – не просто швидке збільшення чисельності музеїв науки і техніки, а й формування принципово нових колекцій та експозицій, що пов'язано з процесами деіндустріалізації та трансформації економіки, які почалися наприкінці 1960–1970-х років. Деіндустріалізація дедалі більшої кількості застарілих фабрик, електростанцій, шахт та інших виробничих комплексів потребувала пошуку їм нового призначення. Одночасно з деіндустріалізацією зростав інтерес до збереження технічних об'єктів і в країнах Західної Європи почали охороняти і перетворювати на музеї старі промислові споруди як «цінні надбання» минулого. Після соціально-політичних змін кінця 1980-х років така практика поширилась і в країнах Центральної та Східної Європи, де також почали пошук нових форм збереження промислової спадщини. У багатьох країнах колишні виробництва (шахти, металургійні заводи, залізничні депо) перетворені на музеї-заповідники або технопарки, де історична техніка демонструється у діючому середовищі. В Англії, Німеччині, Польщі та інших державах промислові пам'ятки стали туристичними атракціями.

На рубежі XX–XXI ст. музеї науки і техніки в Європі трансформуються у сучасні інтерактивні центри знань. По-перше,

головною їх рисою є максимальна інтерактивність експозицій: це рухомі стенди, симулятори, віртуальна і доповнена реальність, гри з фізичними приладами. Музеї активно використовують цифрові технології – мультимедійні інсталяції, сенсорні панелі, мобільні застосунки, «розумні» лабораторії й мобільні додатки – щоб зробити науку доступнішою і динамічнішою. По-друге, розширюється мережа регіональних наукових центрів і музеїв. Окрім національних установ, у багатьох містах відкриваються локальні «малі» музеї та дитячі науки – від полярних дослідницьких центрів у Скандинавії до сучасних центрів STEM-освіти в Східній Європі (наприклад, Науковий центр «Коперник» у Варшаві, 2010 р.; Музей науки і техніки у Києві, 2020 р. та ін.). Ці регіональні центри адаптують експозиції до місцевої аудиторії і, часто розміщуючись у колишніх заводських приміщеннях, поєднують популяризацію науки з промоцією регіону. В цілому сучасні музеї науки і техніки переорієнтуються на інтеграцію освіти й розваги («edutainment»), на доступність для широкої аудиторії (включаючи інклюзивний дизайн) та на стимулювання творчих і практичних навичок відвідувачів.

Історія музеїв науки і техніки в Європі демонструє еволюцію від сакральних сховищ і приватних колекцій до публічних, інтерактивних центрів знань. Їхнє формування тісно пов'язане з розвитком наукового пізнання, інституціоналізацією освіти, індустріалізацією та змінами суспільного запиту на доступне пояснення технічних явищ. Від «кабінетів курйозів» і виставкових залів XVIII–XIX століть музеї поступово трансформувалися у простори комунікації науки, де поєднуються демонстрація артефактів, освітні програми та технологічні інновації. У XX–XXI ст. акцент зміщується на інтерактивність, цифровізацію, регіоналізацію та збереження технічної спадщини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Експериментаріум». Офіційний сайт музею. URL: <https://experymentarium.com.ua/pro-muzej/> (дата звернення: 12.10.2024).
2. Гайко Г. І. Проблеми збереження та використання пам'яток гірничої спадщини як складових інженерної освіти. 2012. С. 253–260. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/132415212.pdf> (дата звернення: 18.01.2025).
3. Гріффен Л. О., Константинов В. О. Український технічний музей. Ніжин: Аспект-Поліграф, 2008. 172 с. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/ua/elib.exe?Z21ID=&I21DBN=UKRLIB&P21DBN=UKRLIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=online_book&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=FF=&S21STR=ukr0004973 (дата звернення: 24.10.2024).
4. Гріффен Л. О., Константинов В. О. Система технічних музеїв України. *Праці Центру пам'яткознавства*: Зб. наук. пр. Київ, 2009. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/14272/09-Griffen.pdf?sequence=1> (дата звернення: 24.10.2024).
5. Гунько П. Ідеї філософів XVII століття Френсіса Бекона та Рене Декарта як концептуальні витoki музеїв науки і техніки. *Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Молода наука Волині»* (13–14 травня 2025 р.). Луцьк: Вежа-Друк, 2025. С. 360–362.
6. Дейнека І., Дмитренко А. Новітні технології в експозиціях музеїв науки і техніки. *Молода наука Волині: пріоритети і перспективи досліджень*. Матеріали XVI Міжн. наук.-пр. конф. Луцьк, 2022. С. 662–665. URL: <https://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/05/Moloda-nauka-2022-1.pdf> (дата звернення: 14.04.2025).
7. Деркач Н. В.. Музей технічного прогресу в системі виховання нового покоління. *Музейний Вісник*. № 15/2. Запоріжжя, 2015. С. 5–11.

URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi67/0049206.pdf> (дата звернення: 12.09.2024).

8. Дмитренко А. Музеї пізнавальної науки і техніки в Україні: становлення та перспективи розвитку. *Науковий вісник СНУ ім. Лесі Українки: Історичні науки*. Луцьк, 2018. № 6 (379). С. 150–156. URL: <http://esnuir.eenu.edu.ua/bitstream/123456789/18129/1/%d0%94%d0%bc%d0%b8%d1%82%d1%80%d0%b5%d0%bd%d0%ba%d0%be%20%d0%90.pdf>

(дата звернення: 15.04.2025).

9. Дмитренко А. Пам'ятки науки і техніки у краєзнавчих, історичних і меморіальних музеях Волині. *Українське державотворення: проблеми і сучасність*. Зб. наук. пр. присвячений 155-річчю від дня народження історика, державного діяча Михайла Грушевського. Луцьк, 2021. С. 32–41.

10. Дмитренко А. А. Багатопрофільні науково-технічні музеї України: Методична розробка для студентів освітнього ступеня «Магістр» факультету історії, політології та національної безпеки, спеціальність 027 «Музеєзнавство, пам'яткознавство». Луцьк: Терен, 2018. 60 с.

11. Дмитренко А. А. Науково-технічні музеї Волині: Методична розробка для студентів освітнього ступеня «Магістр» факультету історії, політології та національної безпеки, спеціальність 027 «Музеєзнавство, пам'яткознавство» / Укл. Луцьк: Терен, 2018. 48 с.

12. Дмитренко А. Науково-технічне музейництво України: Музеї і виставки технологій минулого. *Гуманітарний простір науки: досвід і перспективи*: Зб. матеріалів XXI міжнарод. наук.-пр. інтернет-конф. 2 березня 2020 р.: Зб. наук. пр. Переяслав, 2020. Вип. 26. С. 33–38.

13. Дмитренко А. Науково-технічне музейництво України: Музеї і виставки технологій минулого. *Гуманітарний простір науки: досвід і перспективи*: Зб. матеріалів XXI міжнарод. наук.-пр. інтернет-конф. 2 березня 2020 р.: Зб. наук. пр. Переяслав, 2020. Вип. 26. С. 33–38.

14. Дмитренко А. А., Дейнека І. В. Діяльність Музею науково-технічного прогресу в Луцьку. *Актуальні проблеми розвитку природничих*

та гуманітарних наук: збірник матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф. (11 листопада 2021 р.) / відп. ред. Голуб Г.С., Зінченко М. О. Луцьк, 2021. С. 470–472. URL: https://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/02/Zbirnyk2022_compressed.pdf (дата звернення: 12.09.2024).

15. Дмитренко А., Дейнека І. В. Особливості експозиційного вирішення інтерактивних музеїв науки і техніки України. *Актуальні питання музеєзнавства, пам'яткознавства: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Мукачєво: РВВ МДУ, 2023. С. 9–12.

16. Закон України «Про охорону культурної спадщини. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1805-14#Text> (дата звернення: 22.09.2024).

17. Комова О. Історія та основні напрямки діяльності музеїв при закладах вищої освіти України. *Вісник Київського національного лінгвістичного університету. Серія Історія, економіка, філософія*. 2019. № 24. С. 32–42. URL: <http://visnyk-history.knlu.edu.ua/article/view/275605> (дата звернення: 23.03.2025).

18. Константинов В. Музеї історії підприємств і організацій – джерела до вивчення історії рідного краю. *Ніжинська старовина*. 2010. Вип. 10(13). С. 12–16. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/24170/02-Konstantinov.pdf?sequence=1> (дата звернення: 25.01.2025).

19. Константинов В. О. Музеї історії підприємств та установ – важлива ланка в музейній справі. *Всеукраїнський Музейний Форум. Матеріали науково-практичної конференції* / Заг. ред. Л. О. Гріффена. Переяслав-Хмельницький, 2017. С. 160–164. URL: http://zoomus.lviv.ua/files/VMForum_mat-nauk-prakt-konf.pdf (дата звернення: 25.04.2025).

20. Корнієнко О. М. Пам'ятки техніки – основна складова матеріальної культури людства. *Питання історії, науки і техніки*. 2007.

№ 1.

С. 38–45.

URL:

<https://nasplib.isoftware.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/90c6a1b0-8e8a-44d8-86fa-7dfe158e589e/content> (дата звернення: 12.09.2024).

21. Лутаєва Т. Роль науковців Слобожанщини в організації роботи медичних музеїв вищих навчальних закладів в XIX – на початку XX ст. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017. № 4. С. 200–215. URL: (дата звернення: 21.04.2025).

22. Маньковська Р. В. Музеї України у суспільно-історичних викликах XX – початку XXI століть. Львів: Простір-М, 2016. 408 с.

23. Мельник В. П. Науково-технічна раціональність та цивілізаційний процес. *Журнал фізичних досліджень*. 2007. Т. 11. С. 1–5. URL: <https://physics.lnu.edu.ua/jps/2007/1/pdf/001-005.pdf> (дата звернення: 09.01.2025).

24. Муравська С. В. Особливості фіндування музейних колекцій у вищих навчальних закладах України. *Фундатори музейних колекцій та реалії сучасного стану розвитку музейної справи* : наук. зб. за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф. Київ : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. С. 227–230. URL: <https://inb.dnsgb.com.ua/2017-4/08.pdf> (дата звернення: 04.11.2024).

25. Муравська С. В. Технічні музеї вищих навчальних закладів в Україні та за кордоном: історія створення і проблеми профільної приналежності. *Питання історії науки і техніки*. 2015. № 3. С. 3–10. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/130996/02-Muravska.pdf?sequence=1> (дата звернення: 14.09.2024).

26. Муравська С. В. Музеї та колекції вищих навчальних закладів на українських землях (кінець XVII – початок XX ст.). *Праці Центру пам'яткознавства*. Вип. 25. Київ, 2014. С. 120–129. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S

[21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Рср_2014_25_14](#) (дата звернення: 30.10.2024).

27. Муравська С. Від досліджень та навчання до піару: зміна місії університетського музею в ХХІ ст. *Праці Центру пам'яткознавства*. Вип. 29. Київ, 2016. С. 201–208.

28. Надольська В. Історія музейної справи: теорія, події, персоналії. Навч. посіб. Луцьк: ФОН Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф»^{ТМ}, 2022. 230 с.

29. Національний музей космонавтики ім. С. П. Корольова. *Сайт Київської організації ветеранів ракетних і космічних військ*. URL: <https://www.kovrkv.org/> (дата звернення: 22.11.2024).

30. Писаревська Н. В. Лупаренко Г. В. Технічний музей як складова системи освіти. *Український музей при навчальному закладі: історія і сучасність. Матеріали обласної науково-методичної конференції*. Кіровоград. 2008. С. 51. URL: http://zoomus.lviv.ua/files/ukr_museum%20pry%20navchal_zakladi.pdf (дата звернення: 17. 11. 2024)

31. Присяжнюк О. М. Витоки та становлення німецького музею видатних досягнень природознавства і техніки. *Проблеми всесвітньої історії*. № 2(14). Київ, 2021. С. 179–192. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/13520> (дата звернення: 15.01.2025).

32. Реалізація STEM-підходу в освітньому середовищі інтерактивного музею науки : методичні рекомендації / І. А. Сліпухіна, Я. В. Савченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. 44 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/744029/5/Realizaciya%20STEAM_Slipuhina-Savchenko%202023.pdf (дата звернення: 15.04.2025).

33. Сліпухіна І. А., Савко Я. В., Караманов О. В. Інтерактивні музеї науки і техніки як освітні середовища. *Освіта та розвиток обдарованої*

особистості. 2023. № 2. С. 28–37. URL:
<https://otr.iod.gov.ua/images/pdf/2023/1/4.pdf> (дата звернення: 21.01.2025).

34. Смаглій К. В. Європейський досвід реформування для музейної сфери: уроки для України. *Будуємо нову Україну. Збірник матеріалів конференції* (26–27 листопада 2014 р.). Київ, 2015. С. 138–154. URL:
<https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7d2f3092-c209-4715-97be-bdbac05d4073/content> (дата звернення: 15.02.2025).

35. Супрунчук О. П. Науково-освітні програми і послуги Національного музею «Чорнобиль» МВС України *Всеукраїнський Музейний Форум. Матеріали науково-практичної конференції* / Заг. ред. Л. О. Гріффена. Переяслав-Хмельницький, 2017. С. 290–293.
http://zoomus.lviv.ua/files/VMForum_mat-nauk-prakt-konf.pdf (дата звернення: 25.04.2025).

36. Фелькер І. М. Велика виставка в Лондоні 1851 року як глобальний культурно-мистецький простір XIX століття. *Культурно-мистецьке середовище: творчість та технології: матеріали XV Всеукр. наук.-практ.* Київ, 2023. С. 37–39. URL:
https://nakkkim.edu.ua/images/Instytuty/Akademiia/Vydannia/konferentsii/Zbirka_tez_19_10_23.pdf (дата звернення: 28.12.2024).

37. Юринець Ю. Л. Актуальні питання адміністративно-правового забезпечення, створення та діяльності науково-технічних музеїв. *Юридичний вісник.* 2013. № 3(28). С. 84–87. URL:
<https://er.nau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/454e738e-e71b-4d67-af41-ba682ca16131/content> (дата звернення: 22.12.2024).

38. Ящук О. В. Інженерна освіта в британських університетах. *Матеріали Міжнародної науково-практичної відеоконференції «Наративи сучасної України у світовій геополітиці».* 18–19 травня 2023 року. Київ: Видавничий центр КНЛУ, 2023. С.486-488. URL:
https://orientalstudies.knlu.edu.ua/assets/files/_2023_05_16.pdf#page=486 (дата звернення: 15. 10. 2024)

39. A Short History of the Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin. *Deutsches Technikmuseum Berlin*. URL: <https://technikmuseum.berlin/en/about-us/our-history/#:~:text=After%20the%20devastation%20of%20the,the%20focus%20on%20the%20relationship> (дата звернення: 18.03.2025).
40. Abadi E. Un parcours artistique à la Cité des Sciences et de l'Industrie. *La Lettre de l'OCIM*. 2008. P. 20–27. URL: <https://journals.openedition.org/ocim/318?lang=fr> (дата звернення: 14.04.2025).
41. Friedman A. J. The evolution of the science museum. *Physic Today* Volume 63. Issue 10. 2010. P. 2. URL: <https://www.prirodopolis.hr/images/The%20evolution%20of%20the%20science%20museum.pdf> (дата звернення: 12.10.2024).
42. Allemayer M. L. Collet D Fussel M The «Academic Museum» Göttingen's University Collection as a space of knowledge production and cultural heritage. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego MCCCXIII Opuscula Musealia* z. 18. 2010. P. 2. URL: https://www.academia.edu/113038353/The_Academic_Museum_Göttingen_s_University_Collection_as_a_space_of_knowledge_production_and_cultural_heritage (дата звернення: 27.11.2024).
43. Anderson R. G. Science Museums and the Science Museum. *Notes and Records of the Royal Society Volume*. 64. Issue 4 2010. P. 2. URL: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsnr.2010.0080> (дата звернення: 09.12.2024).
44. Bandelli A. Konijn E. A. Museums as brokers of participation: how visitors view the emerging role of European science centres and museums in policy. *Science Museum Group Journal*. 2015. PP. 2–5. URL: https://www.researchgate.net/publication/275952026_Museums_as_brokers_of_participation_how_visitors_view_the_emerging_role_of_European_science_centres_and_museums_in_policy (дата звернення: 21.04.2025).

45. Belhoste B. The École Polytechnique and mathematics in nineteenth-century France. In: *Changing Images in Mathematics*. Routledge. 2013. P. 16–18. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0051966.pdf> (дата звернення: 29.10.2024).

46. Bergdahl E. Swedish industrial museums and the preservation of the industrial heritage. *The Museums and the Industrial Heritage. A report from a conference held at Odense City Museums*. Odense 30. October. 2. 2006. P. 10. URL: <https://www.csu.edu/cerc/researchreports/documents/TheMuseumsAndTheIndustrialHeritage2006.pdf> (дата звернення: 02.05.2025).

47. Bergeron A. Bigg C D'ombres et de lumières. L'exposition de 1937 et les premières années du Palais de la découverte au prisme du transnational. *Revue germanique internationale* (21). 2015. P. 187–194. URL: <https://journals.openedition.org/rgi/1529> (дата звернення: 04.11.2024).

48. Black Arrow R4: the object behind the screen. Science Museum Group Journal. URL: <https://journal.sciencemuseum.ac.uk/article/black-arrow-r4-the-object-behind-the-screen/#main-body> (дата звернення: 14.10.2024).

49. CEBRA reopens denmark's experimentarium science center with giant copper stairway. Designboom. URL: <https://www.designboom.com/architecture/cebra-denmark-experimentarium-science-center-giant-copper-stairway-copenhagen-01-25-2017/#:~:text=the%20%E2%80%98experimentarium%E2%80%99s%20one%20of%20denmark%E2%80%99s,of%20the%20institution%E2%80%99s%20four%20storeys> (дата звернення: 05.11.2024).

50. Challenges and opportunities for museums and schools in the digital era. Philea. URL: <https://philea.eu/opinions/challenges-and-opportunities-for-museums-and-schools-in-the-digital-era/#:~:text=In%20many%20ways%2C%20museums%20and,social%20context%2C%20inclusive%20and%20sustainable> (дата звернення: 04.03.2025).

51. Città della Scienza: One Year later, Let's Start Again. Unesco. 2014. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/citta-della-scienza-one-year-later-lets-start-again#:~:text=The%20new%20centre%20will%20be,D%20scientific%20films> (дата звернення: 02.12.2024).
52. CSRC –Cyprus Science Research Center. *Centre for STEAM Education Research. Science Communication and Innovation. TEAMING HORIZON*. 2020. URL: <https://www.nup.ac.cy/research/csrc-cyprus-science-research-center-centre-for-steam-education-research-science-communication-and-innovation-teaming-horizon-2020/#:~:text=CSRC%20will%20focus%20on%20the,innovative%20communication%20of%20scientific%20achievements> (дата звернення: 10.04.2025).
53. Davidsson E. Jakobsson A. Different Images of Science at Nordic Science Centres. *International Journal of Science Education*. 29(10). 2007. P. 2–3. URL: https://www.researchgate.net/publication/46119033_Different_Images_of_Science_at_Nordic_Science_Centres (дата звернення: 01.05.2025).
54. Eastern Europe`s ultra-modern science museum in Poland. Dawn. 2010. URL: <https://www.dawn.com/news/823318/eastern-europe-s-ultra-modern-science-museum-in-poland#:~:text=WARSAW%20Eastern%20Europe%20can%20finally,biggest%20annual%20outdoor%20science%20fair> (дата звернення: 01.10.2024).
55. Emerson A. Henderson N. Rowe J. Min W. Lee W. Minogue J. Lester J. Investigating Visitor Engagement in Interactive Science Museum Exhibits with Multimodal Bayesian Hierarchical Models. P. 2–4. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7334157/> (дата звернення: 27.04.2025).
56. Esplora Official Site. URL: <https://esplora.org.mt/#:~:text=The%20renovated%20building%20now%20consists,workshops%20and%20entertaining%20science%20shows> (дата звернення: 09.12.2024).

57. Eugenides Foundation Official Site. URL: <https://www.eef.edu.gr/en/the-foundation/science-and-technology-centre/#:~:text=Interactive%20Physics%2C%20Chemistry%2C%20Biology%2C%20Mathematics%2C,Recommended%20for%20ages%2010> (дата звернення: 10.05.2025).
58. Femenías P. Experiences from Universeum Science Centre in Sweden: Focus on delivery - a weak link between the project and the building in use. *The 23-rd Conference on Passive and Low Energy Architecture*. 2006. P. 2–5. URL: https://www.academia.edu/7295561/Experiences_from_Universeum_Science_Centre_in_Sweden_Focus_on_delivery_a_weak_link_between_the_project_and_the_building_in_use (дата звернення: 02.05.2025).
59. From Wunderkammer to Museum: 1565–1865. *The University of North Carolina at Chapel Hill*. 2014. P.2. URL: https://library.unc.edu/wp-content/uploads/2023/12/UNC_RoW_brochure.pdf (дата звернення: 29.10.2024).
60. Hawkey R. Learning with Digital Technologies in Museums, Science Centres and Galleries. *Futurelab Series*. King's College. London. 2004. P. 2. URL: <https://telearn.hal.science/hal-00190496/document> (дата звернення: 27.04.2025).
61. Hawkins B. The industrial heritage of England – seen from English Heritage. *The Museums and the Industrial Heritage. A report from a conference held at Odense City Museums*. Odense 30. October. 2. 2006. P. 11–12. URL: <https://www.csu.edu/cerc/researchreports/documents/TheMuseumsAndTheIndustrialHeritage2006.pdf> (дата звернення: 02.05.2025).
62. History of the Royal Observatory. Royal Museums Greenwich. Official Site. URL: <https://www.rmg.co.uk/royal-observatory/history#:~:text=Royal%20Observatory%20Greenwich%20is%20Britain%E2%80%99s,built%20scientific%20institution> (дата звернення: 30.09.2024).

63. Houston C. Utopia and education in the seventeenth century: Bacon's 'Salomon's House' and its influence. *New Worlds Reflected: Travel and Utopia in the Early Modern Period*. Ashgate Publishing. 2010. P. 161–178. URL: <https://centaur.reading.ac.uk/25441/2/NWR - CH - Chapter 7 - Dec 09.pdf> (дата звернення: 30.10.2024).

64. How Cabinets of Curiosities Laid the Foundation for Modern Museums. *Smithsonian magazine*. 2023. URL: <https://www.smithsonianmag.com/history/how-cabinets-of-curiosities-laid-the-foundation-for-modern-museums-180983265/#:~:text=The%20treatise%20also%20emphasized%20the,particular%20purposes%2C%20like%20nautilus%20shells> (дата звернення: 16.03.2025).

65. Hyldtoft O. Industrial heritage in Denmark. The Museums and the Industrial Heritage. *A report from a conference held at Odense City Museums*. Odense 30. October. 2. 2006. P. 11. URL: <https://www.csu.edu/cerc/researchreports/documents/TheMuseumsAndTheIndustrialHeritage2006.pdf> (дата звернення: 02.05.2025).

66. Interspectral celebrates opening of the first state science museum in Ukraine. *Blooloop*. 2020. URL: <https://blooloop.com/museum/news/interspectral-first-state-science-museum-ukraine/#:~:text=Interspectral%2C%C2%A0the%20Swedish%20visualisation%20company%2C%20has,science%20museum%20in%20the%20country> (дата звернення: 13.11.2024).

67. iQLANDIA Offical Site. URL: <https://iqlandia.cz/en/about-us> (дата звернення: 17.11.2024).

68. Kisiel P. Unwanted inheritance? Industrial past as the EU heritage. *International Journal of Heritage Studies*. 2019. P. 7–8. URL: https://www.researchgate.net/publication/336708230_Unwanted_inheritance_Industrial_past_as_the_EU_heritage (дата звернення: 19.01.2025).

69. Kristo V. Heureka Science Centre. *Docomomo Finland*. URL: <https://en.docomomo.fi/> (дата звернення: 07.02.2025).

70. Kosmos – Museum of natural history. Official Site. URL: <https://museokosmos.eu/en/the-museum/the-history-of-the-museum/#:~:text=In%201771%2C%20Maria%20Theresa%20of,the%20many%20ways%20in%20which> (дата звернення: 22.12.2024).

71. Lourenço M. C. Between two worlds: the distinct nature and contemporary significance of university museums and collections in Europe. *Conservatoire National des Arts et Métiers. Paris*. 2005. P. 9–11. URL: https://www.researchgate.net/publication/274383583_Between_two_worlds_The_distinct_nature_and_contemporary_significance_of_university_museums_and_collections_in_Europe (дата звернення: 19.11.2024).

72. Lourenço M. C. Contributions to the history of university museums and collections in Europe. *Museu de Ciência da Universidade de Lisboa*. 2003. P. 17–26. URL: https://www.researchgate.net/publication/265671988_Contributions_to_the_history_of_university_museums_and_collections_in_Europe (дата звернення: 27.11.2024).

73. Lourenço M. C. Preserving and studying scientific heritage at the University of Lisbon: Recent developments and perspectives. *Revista Electrónica de Fuentes y Archivos. Córdoba. Argentina*. año 4. Número 4. 2013. P. 95–109. URL: https://wissenschaftliche-sammlungen.de/files/6814/0351/8171/article_laurenco.pdf (дата звернення: 22.11.2024).

74. Lyman R. C. The Hungarian National Museum for Science and Technology. *Bull. Hist. Chem.* 20. 1997. P. 47. URL: https://acshist.scs.illinois.edu/bulletin_open_access/FullIssues/20-ocr-opt.pdf (дата звернення: 09.05.2025).

75. Making History: How Art Museums in the French Revolution Crafted a National Identity, 1789–1799. 2015. P. 15–17. URL:

https://scholarship.claremont.edu/scripps_theses/663/ (дата звернення: 06.11.2024).

76. Matamala J. mNACTEC – a cooperative effort to preserve the industrial heritage of Catalonia. *The Museums and the Industrial Heritage. A report from a conference held at Odense City Museums*. Odense 30. 2006. P.12–13. URL:

<https://www.csu.edu/cerc/researchreports/documents/TheMuseumsAndTheIndustrialHeritage2006.pdf> (дата звернення: 03.05.2025)

77. Medhurst A. Blists Hill Victorian Town – the open-air museum and the industrial heritage. *The Museums and the Industrial Heritage. A report from a conference held at Odense City Museums*. Odense 30. October. 2. 2006. P. 12. URL: <https://www.csu.edu/cerc/researchreports/documents/TheMuseumsAndTheIndustrialHeritage2006.pdf> (дата звернення: 01.05.2025)

78. MUNCYT Official Site. URL: <https://muncyt.es/> (дата звернення: 03.03.2025).

79. Carlini A. Museum Education Between Digital Technologies and Unplugged Processes. *Two Case Studies. Lecture Notes in Networks and Systems*. Volume 240. 2019. P. 158–159. URL: https://www.researchgate.net/publication/356928906_Museum_Education_Between_Digital_Technologies_and_Unplugged_Processes_Two_Case_Studies (дата звернення: 05.05.2025).

80. National Museum of Iceland Official Site. URL: <https://www.thjodminjasafn.is/> (дата звернення: 19.12.2024).

81. National Museum of Science and Technology Leonardo da Vinci. *Archivi della Scienza*. URL: <https://www.archividellascienza.org/en/protagonista/museo-nazionale-della-scienza-e-della-tecnologia-leonardo-vinci#:~:text=On%20February%2015%2C%201953%2C%20the,Museum%20registered%20its%20ideal%20symbol> (дата звернення: 04.02.2025).

82. NEMO Museum Official Site. URL: <https://www.nemosciencemuseum.nl/en/about-nemo/organization/nemosciencemuseum/building/#:~:text=Almost%20everyone%20recognizes%20the%20NEMO,22%20metres%20above%20water%20level> (дата звернення: 01.11.2024).

83. Neureka Official Site. URL: <https://www.heureka.fi/en> (дата звернення: 08.10.2024).

84. New report explores global trends in public funding for museums. *The Network of European Museum Organisations Official Site*. URL: <https://www.ne-mo.org/news-events/article/new-report-explores-global-trends-in-public-funding-for-museums/#:~:text=,more%20financial%20support%20than%20others> (дата звернення: 11.04.2025).

85. Nichols E. Remaking Ancient Athens in 1850s London: Owen Jones, Gottfried Semper, and the Crystal Palace at Sydenham. *In Architectural History and Globalized Knowledge: Gottfried Semper in London*. 2021. P.143–158. URL: <https://research.birmingham.ac.uk/en/activities/revisiting-the-ancient-mediterranean-world-at-the-british-museum-> (дата звернення: 11.10.2024).

86. Observatoire de Paris Library Museum Collections. URL: <https://explore.psl.eu/en/resource-access-and-knowledge-dissemination-psl/libraries-and-museums/observatoire-de-paris-library/#:~:text=The%20museum%27s%20collection%20of%201%2C000,or%20Opastel%20astronomical%20illustrations%20by> (дата звернення: 29.02.2025).

87. Pavilion of Knowledge. Turismo de Lisboa. URL: <https://www.visitlisboa.com/en/places/pavilion-of-knowledge> (дата звернення: 12.03.2025).

88. Petri P. The Finnish Society for the History of Technology and Its. *Journal Tekniikan Waiheita Milestones*. 1980–2010. 2010. P. 1–2. URL: <https://journal.fi/tekniikanwaiheita/article/view/63955> (дата звернення: 11.04.2025).

89. Phaeno Official site. URL: <https://www.phaeno.de/en/phaeno/architecture/#:~:text=The%20structure%2C%20supported%20by%20conical,craters%2C%20caves%2C%20terraces%20and%20plateaus> (дата звернення: 28.01.2024).

90. Protection and Reuse of Industrial Heritage:Dilemmas, Problems, Examples. *Monographic Publications of ICOMOS Slovenia*. Ljubljana. 2017. P. 8. URL: <https://openarchive.icomos.org/id/eprint/2130/1/publication-icomos-slovenia-2.pdf> (дата звернення: 21.02.2025).

91. Ralph S.The Purpose, Impact and Legacy of the Great Exhibition of 1851 *Doctoral dissertation. University of Gloucestershire*. 2022. P. 131–134. URL: <https://eprints.glos.ac.uk/14039/> (дата звернення: 03.11.2024).

92. Rodari P. Merzagora M. The role of science centres and museums in the dialogue between science and society. *Journal of Science Communication*, M Volume 6. Issue 02. 2007. P. 2. URL: [https://jcom.sissa.it/article/pubid/Jcom0602\(2007\)C01/](https://jcom.sissa.it/article/pubid/Jcom0602(2007)C01/) (дата звернення: 01.05.2025).

93. Science Museum: Official Site. URL: <https://www.sciencemuseum.org.uk/see-and-do/power> (дата звернення: 06.10.2024).

94. Short-Term Trend: Driving Ed Tech adoption in museums for the next one to two years. *NMC Horizon Report: 2016 Museum Edition*. 2016. P. 19. URL: <https://s3.amazonaws.com/hackedu/horizon/2016-nmc-horizon-report-museum-EN.pdf> (дата звернення: 07.05.2025).

95. Sigrist R. Golden Age of Academies (1700–1830). *Networking Across Borders and Frontiers: Demarcation and Connectedness in European Culture and Society*. 2009. P. 35–39. URL: https://www.academia.edu/450278/Scientific_Networks_and_Frontiers_in_the_Golden_Age_of_Academies_1700_1830_An_essay_with_new_data_in_Helmut_Eberhart_and_Jürgen_Barkhoff_eds_Networking_across_Borders_and_Frontiers_Demarcation_and_Connectedness_in_European_Culture_and_Society_Frankfurt_a_M_Peter_Lang_2009_p_35_65 (дата звернення: 19.11.2024).

96. Spaces of Industrial Heritage: a history of uses, perceptions and the re-making of Liverpool Road Station, Manchester. *The University of Manchester Research Explorer*. URL: <https://research.manchester.ac.uk/en/studentTheses/spaces-of-industrial-heritage-a-history-of-uses-perceptions-and-t#:~:text=Built%20in%201830%2C%20Liverpool%20Road,across%20its%20history%20and%20in> (дата звернення: 15.04.2025).
97. Techmania Science Center o.p.s. (Czech Republic). Centre for social innovation. URL: https://www.zsi.at/en/object/partner/3047?_wrapper=print#:~:text=Techmania%20Science%20Center%20is%20a,TSC%20is%20one%20of%20th (дата звернення: 25.03.2025).
98. The Early History of Museums in Europe. URL: <https://press.rebus.community/historyoftech/chapter/the-early-history-of-museums-in-europe/> (дата звернення: 10.02.2025).
99. The history of the Skierniewice engine yard. *Polskie Stowarzyszenie Miłośników Kolei*. URL: <https://www.psmk.org.pl/en/> (дата звернення: 30.12.2024).