

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Кафедра теорії культури і філософії науки

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

### КІМАТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ КУЛЬТУРОЛОГІЧНОЇ РЕФЛЕКСІЇ: «ЗВУКОФОРМА» В ХУДОЖНІЙ МОВІ КЕЛЬТСЬКИХ ІЛЮМІНАЦІЙ

Виконала:

студентка 4 курсу групи ОКВ-42  
напряму підготовки

03 — Гуманітарні науки

спеціальності 034 — Культурологія  
освітньої програми «Візуальне  
мистецтво

та менеджмент культурних проєктів»

Наталія РЯБКІНА

Науковий керівник:

кандидат мистецтвознавства, доцент  
Наталія МАРХАЙЧУК

Рецензент:

доктор мистецтвознавства, професор  
кафедри інтерпретології та аналізу  
музики ХНУМ імені

І.П.Котляревського

Юлія НІКОЛАЄВСЬКА

**Підсумкова оцінка:** за національною  
шкалою:

кількість балів: \_\_\_\_\_

Підпис керівника \_\_\_\_\_

Кваліфікаційну роботу захищено на засіданні Екзаменаційної комісії  
Протокол № \_\_4\_\_ від « 18 » червня 2025 р.

Голова Екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_ ЛИСЕНКОВА В.В.\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Харків – 2025

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	1
РОЗДІЛ 1 КІМАТИКА ЯК ОСНОВА КУЛЬТУРОЛОГІЧНИХ РЕФЛЕКСІЙ: АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ ТА ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ДОСЛІДЖЕННЯ.....	6
1.1 Кімати́ка як світоглядна концепція.....	6
1.2 Теоретичні концепції візуалізації звуку.....	9
1.3 Методологічні підходи до аналізу сакральних форм.....	15
Висновки до розділу 1.....	17
РОЗДІЛ 2 ВІЗУАЛЬНІ РЕПРЕЗЕНТАЦІЇ КІМАТИЧНИХ ПАТЕРНІВ.....	18
2.1 Формотворчі особливості звуку: експерименти Ернста Хладні та Ганса Дженні.....	18
2.2 Звукоформи у природі (компаративний аналіз).....	28
Висновки до розділу 2.....	31
РОЗДІЛ 3 МИСТЕЦТВО КЕЛЬТІВ: ГЕОМЕТРИКА НЕСКІНЧЕННОСТІ.....	32
3.1 Структурні елементи ілюмінацій Келлської книги: аналіз фігур і форм.....	32
3.2 Сакральна музична спадщина Ірландії (кіматичний аспект).....	38
Висновки до розділу 3.....	43
РОЗДІЛ 4 АВТОРСЬКИЙ ПРОЄКТ «Sonus Sacros».....	44
5.1 Обґрунтування творчої ідеї проєкту.....	41
5.2 Особливості реалізації проєкту «Sonus Sacros».....	51
5.3 Оцінка виконання проєкту.....	55

Висновки до розділу 4.....	57
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ	
ДЖЕРЕЛ.....	61
ДОДАТКИ.....	67

## ВСТУП

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Звук як нематеріальна складова світу, яку ми сприймаємо сенсорною системою — це передусім рух, тобто фізичне явище, яке зазвичай визначається як коливання у пружному середовищі. З давніх часів людство намагалося зрозуміти походження звуку, а також відтворити звуки природи, які чули скрізь (спів птахів, стукіт крапель дощу, гуркіт грому, шум води, завивання вітру і так далі). Ці намагання зазвичай визначають як перші спроби музикування, тобто певну організацію звуків. Вплив музики на людину, а згодом на культуру є величезним: за допомогою музики люди спілкувались з богами, лікували фізичні та психічні вади, виражали емоції. Попри те, що люди намагались відтворити звук за допомогою голосу або музичних інструментів, вони також намагались його зобразити або зафіксувати.

У ХІХ столітті звук переходить на новий рівень перцепції і стає важливим складником візуального сприйняття — він набуває форму, перетворюється на самостійну матерію. Митці використовують звук не як музичну форму, яка є лімітованою, вони працюють зі звуком як з сировиною, комбінують його зі світлом, намагаються надати йому візуального виміру.

Дуже важливим у контексті цієї теми стає дослідження Ганса Дженні — швейцарського науковця, фізика та біолога, який у 1967 році, використовуючи емпіричний метод та феноменологію, описав експерименти з візуалізації звуку, розвинувши дослідження своїх попередників з ХVІІІ ст. та ввівши у науковий вжиток таке поняття, як *kymatica*. Від грецької *κῆμα* — «хвиля», ця галузь наукового пізнання досліджує звук як форму і звук як образ у міждисциплінарному контексті, спираючись на строгі, загальнонаукові методи дослідження. Крім того, кіматика вивчає формотворчі властивості звуку та експериментально показує геометричні закономірності між симетричними візерунками на

металевих пластинах та паттернами, наявними у природі (крила метеликів, панцир черепахи, око людини, лепестки квітів і так далі).

Геометричне мистецтво є похідною від намагання людей відтворити ідеальність навколишнього світу у комбінації з інтуїтивним відчуттям цього світу крізь призму вібрацій. Дане дослідження має на меті застосувати роботу Ганса Дженні про кіматику у контексті культурологічного аналізу. У межах цього дослідження ми намагаємося простежити, як звук, будучи ефемерним фізичним явищем, може набувати чіткої форми та ставати візуально значущим елементом у художній традиції. Особливу увагу приділено мистецтву кельтів, зокрема Келлській книзі та сакральній музичній традиції Ірландії (християнський контекст, раннє Середньовіччя), де ми досліджуємо можливість виявлення «звукоформ у структурі орнаменту, композиційних схемах ілюмінацій та ритміці хоралів.

Попри наявність численних досліджень у галузях акустики, теорії кольору-звуку (синестезії) та огляди давніх манускриптів, тема взаємозв'язку акустичних форм (звукоформ) із геометрією сакрального образу залишається малодослідженою. У межах даного дослідження було здійснено синтез ідей із суміжних дисциплін — фізики хвильових явищ (Ганс Дженні, Ернст Хладні, Джон Стюарт Рід), семіотики (Умберто Еко, Ролан Барт), іконології сакрального мистецтва (Ервін Панофський, Джордж Бейн, Бернарד Міхен), синестезії (Флоріан Юр'єв, В. Кандинський), а також історико-музикознавчих розвідок (Вільям Граттан Флуд), що дозволило сформуванню нової перспективи аналізу кельтських ілюмінацій та музичних артефактів крізь призму формотворчих властивостей звуку.

Таким чином, основна ідея дослідження — виявити і обґрунтувати можливість застосування кіматики як інструменту культурологічної рефлексії, що дозволяє по-новому інтерпретувати сакральні образи, орнаменти та звукові практики в контексті середньовічної художньої мови.

**Мета та завдання дослідження.** *Метою роботи* є осмислення візуального представлення звукових частот у пружних середовищах і пошук

серед них геометричних відповідностей у природі, мистецтві та окремо кельтських ілюмінаціях, а також розкриття нових можливостей для інтерпретації та розуміння впливу звуку на створення та сприйняття форм в різних культурних та релігійних контекстах.

Досягнення мети роботи передбачає необхідність постановки та вирішення таких *завдань*:

- проаналізувати літературу та скласти теоретичну базу дослідження (аналіз окремого пласту понять);
- виявити методологічні особливості роботи Ганса Дженні і пояснити, у чому полягає суть його кіматичної світоглядної концепції;
- обґрунтувати формотворчі особливості звуку, використовуючи практико-орієнтований підхід (аналіз експериментів Ернста Хладні та Ганса Дженні);
- крізь використання компаративного методу показати паралелі між кіматичними конфігураціями (звукоформами) та стародавніми орнаментами народів Півночі і природними формами;
- через візуальний огляд кельтських ілюмінацій визначити геометричні особливості, узявши за основу Келлську книгу;
- проаналізувати сакральну музичну традицію середньовічної Ірландії та дослідити музичні інструменти цього регіону з кіматичної перспективи;
- створити авторський проєкт-рефлексію.

*Об'єкт дослідження* – кіматика як інструмент культурологічної рефлексії.

*Предмет дослідження* – кіматичні патерни (звукоформи) та їх відлуння у мистецтві народів Півночі (на прикладі кельтських ілюмінацій).

**Методи дослідження.** У цій роботі застосовується науково-культурний підхід.

Для досягнення мети роботи використовується низка загальнонаукових методів досліджень: аналіз, аналогія, порівняння, синтез, спостереження та узагальнення.

Для розв'язання окремо поставлених завдань дослідження використовуються такі спеціально-наукові методи:

- емпірико-теоретичний (для визначення провідних тез та наукового фундаменту роботи Ганса Дженні «Кімати́ка. Наука про феномен хвиль та вібрацій»);
- феноменологічний (для розмежування методів та понять, сформованих Гансом Дженні);
- компаративний (для пошуку спільного між кіматичними, природними і мистецькими орнаментами);
- практико-орієнтований (для експериментального підтвердження висунутих у дослідженні теорій);
- іконологічний (для аналізу символіки кельтських ілюмінацій);
- семіотичний (для інтерпретації орнаментальних форм як знакової системи);
- синергетичний (для осмислення явищ самоорганізації, симетрії та впорядкування структур у природі і як методологічна рамка для обґрунтування міждисциплінарного характеру дослідження).

*Теоретичну основу* дослідження складають натурфілософська концепція звуку як формуючої сили Ганса Дженні, акустично-резонансна теорія Ернста Хладні, синестетичні концепції Флоріана Юр'єва та Василя Кандинського, концепція звуку як досвіду Джонатана Стерна, концепція звуку як сили Крістофера Кокса, метод геометричної реконструкції кельтського орнаменту Джорджа Бейна, етноісторичне дослідження музичної традиції Вільяма Генрі Граттан Флуда, теорія порядку-хаосу Іллі Пригожина.

*Емпіричну основу* дослідження складають: 1) середньовічні ірландські рукописи / приклади декоративного оздоблення середньовічних нотних текстів (Келлська книга, Лозаннський антифонарій, шансоньє Жана де Моншенью); 2) медіа-матеріали (лекція Лізи Дженкінс про історію ірландської музики, документальний фільм *Cymatics: Bringing Matter to Life*

*with Sound* (реж. Ганс Дженні), 3) аудіо та відео приклади кельтської музики, середньовічних хоралів, а також експериментальних творів композиторів ХХ століття (Джон Кейдж, Стів Райх, Карлхайнц Штокгаузен); 4) візуальні роботи художників і дослідників, які працюють з темою візуалізації звуку (Габріель Келемен (біоарт і симетрія), Александр Лаутервассер (візуалізація звуку у водному середовищі), Чарльз Л. Гілкріст (сакральна геометрія), Енді Томас (анімовані звукові структури), Мікалоюс Чюрльоніс (візуальна музика в живописі)).

**Наукова новизна дослідження** обумовлена використанням культурологічного підходу до аналізу міждисциплінарних феноменів, що перебувають на перетині дослідницьких розвідок різних галузей знання, таких як кіматика, фізика, біологія, математика, культурологія. Крім того, здійснено компаративне зіставлення вібраційних патернів із природними та мистецькими формами, виведено поняття *звукоформи*, проаналізовано кельтські ілюмінації з кіматичної перспективи, а також розглянуто музичні інструменти середньовічної Ірландії з урахуванням їх хвильових характеристик (елементи археоакустики).

**Апробація.** Результати дослідження були апробовані у формі тез, представлених на Міжнародній науковій конференції студентів та аспірантів «XXI Харківські студентські філософські читання. Світ штучного інтелекту і людина: філософія, культура, політика» (Харків, травень, 2025).

**Структура та обсяг дослідження.** Робота складається зі вступу, чотирьох розділів (у тому числі 10-ти підрозділів), висновків, списку використаних джерел (65 найменувань, із них 54 — іноземними мовами) та 18 додатків. Загальний обсяг дослідження — 86 сторінок (із них основна частина — 60 сторінок).

## РОЗДІЛ 1

### КІМАТИКА ЯК ОСНОВА КУЛЬТУРОЛОГІЧНИХ РЕФЛЕКСІЙ: АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ ТА ДЖЕРЕЛЬНА БАЗА ДОСЛІДЖЕННЯ

Звук і матерія безумовно існують у пластичному симбіозі, що трансформується під тиском індивідуального сприйняття людини та епохальних тенденцій. Із самого початку людської історії акустичні явища — такі як частота, амплітуда, тембр тощо — привертали увагу науковців, філософів і митців. Це й відкриття Піфагора щодо залежності висоти звуку від довжини струни (чи труби), й спостереження Арістотеля про розповсюдження звуку в повітрі, й розрахунки основоположника акустики Ернста Хладні щодо швидкості звуку в різних середовищах. Цей ланцюг досліджень приводить нас до сучасних інтерпретацій звуку, однією з яких є кіматика — наука про експериментальну візуалізацію первинних хвильових і вібраційних процесів. Засновником цієї дисципліни вважають швейцарського лікаря, педагога, митця та натурфілософа в дусі гетеанства — Ганса Дженні. Даний розділ присвячений аналізу теоретичної бази та літератури, а також опису методологічних основ дослідження.

### **1.1 Кіматика як світоглядна концепція**

Натхненний Гетевським натуралістичним підходом дослідження природи, Дженні продовжив вчення Ернста Хладні в галузі пошуку звукової форми. Будучи медиком і спеціалізуючись на природничих науках, Ганс Дженні захопився концепцією формотворчої особливості звуку. Називаючи цей процес «кінетично-динамічним»<sup>1</sup> [34], він присвятив йому цілих два томи книги під назвою «Кіматика. Наука про феномен хвиль і вібрацій», яка стала широко відома в США, завдяки англійському перекладу. Перша частина книги «Структура та динаміка хвиль і вібрацій» вийшла у 1964 році і складається з 10 розділів, що описують проблематику науки, експерименти та інструменти з візуалізації звуку, а також феноменологію звукових явищ. Друга частина «Феномен хвиль, вібраційний ефект і гармонічний осцилятор з їх структурою, кінетикою та динамікою» вийшла 1972 року (того ж року

---

<sup>1</sup> Тут і далі цитати з іншомовних джерел надаються в авторському перекладі.

помер автор книжки) і являє собою 17 розділів, які присвячені більш детальній методології звукових досліджень. Робота Дженні стала натхненням для великої кількості митців та науковців, а також сформувала абсолютно нові принципи сприйняття звуку.

Означаючи проблеми кіматики, Дженні починає свої роздуми з періодичних систем — унікальні систематичні повторення, такі як, наприклад, серцебиття людини. Ці повторення формують ритми, які знаходять своє відображення у структурі живих і неживих елементів природи. Безумовно, світ знаходиться у стані постійного руху, у стані постійного передавання енергії, але цей рух має свій динамічний ритм і впливає на формування структур елементів на клітинному рівні. Подібного висновку доходить Тед Джоя у своїй статті *The Magical & Musical Research of Hans Jenny, Creator of Cymatics* [32].

Проблематика дослідження полягає в тому, щоб емпірично описати природу цих коливань без надмірного теоретизування. Характерною рисою його методології є емпірико-феноменологічний підхід, про що зазначає у епілозі видавець англійської версії книги, Джефф Волк [34, р.9]. Замість абстрактного моделювання — занурення в реальну візуалізацію процесу, доктор філософських наук Джон Больє у своєму *Коментарі до кіматики* називає стиль письма Дженні «чистою лівомозковою наукою» [34, р.10].

Аналізуючи тексти Дженні, бачимо, що його теорія хвиль базується на ідеї рухливої форми та формуючого руху. Це особливо помітно у відомих експериментах на металевих пластинах (метод Хладні): частинки піску на поверхні формують конфігурації, які змінюються відповідно до частоти звуку та фізичних властивостей середовища. Нижчі частоти дають прості симетричні фігури, а вищі — складні й деталізовані. Ці спостереження підкріплюються аналогіями з іншими природними явищами. Наприклад, Дженні звертається до досліджень німецького хіміка Рафаеля Едуарда

Лізеганга<sup>2</sup>, який описав періодичні/концентричні структури, що виникають у гелі під час хімічних реакцій і порівнює ці структури із забарвленням зебри, пір'ям птахів, пігментацією тварин тощо [34], підкреслюючи універсальність хвильових процесів у природі.

Якщо ж казати про кіматичні явища, автор класифікує їх по принципу полярності, виділяючи такі *два ефекти* від хвиль:

1. *Нерухомі* (здатність застигати у певній конфігурації):
  - фігури
  - форми
  - організовані візерунки
  - текстури
2. *Рухомі* (ті, що знаходяться у постійному русі):
  - метаморфози
  - циркуляція
  - потік
  - обертання
  - динаміка [34].

Відповідно, описуючи фігури, які виникають у процесі цих явищ, Дженні поділяє їх на *стабільні* та *нестабільні*. Під стабільними розуміється здатність фігури застигати у певній конфігурації, нестабільні ж, у свою чергу, знаходяться у стані постійних змін. Крім того, Дженні стверджує, що майже для всіх кіматичних фігур характерна спільна риса – *централізація* [34]. На нашу думку, однією з ключових характеристик дослідження Дженні є його багатовекторність. Різноманіття експериментів (з різними речовинами, поверхнями, просторами) свідчить про гнучке мислення автора й підтверджує його прагнення досягнути природу явищ у всій складності.

Наостанок, Дженні підкреслює, що кіматичні структури не є фіксованими схемами: вони постають із досвіду, існують у єдності форм і руху, й функціонують за законом періодичності. З огляду на це він пише: «Три поля — періодичне як фундаментальне поле з двома полюсами фігур

---

<sup>2</sup> Рафаель Едуард Лізеганг — німецький фізик та підприємець, який наприкінці XIX сторіччя описав явище смугастих структур осадів.

та динаміки — незмінно проявляються як одне» [34, р. 121]. Ця тріадна модель перегукується з традицією німецької філософії, формуючи своєрідний феноменологічний апарат (періодичність — орнаментальність — кінетика). Отже, головним меседжем є багатовимірність і міждисциплінарність підходу Дженні.

Кіматика як світоглядна концепція цілком обґрунтовано може розглядатись і як інструмент культурологічної рефлексії, і як метод для формування нових мистецьких ідей, практик і підходів до осмислення культури. В якості підтвердження наведемо приклади сучасних досліджень, в яких звук осмислюється як культурний феномен. Наприклад, професор кафедри Культури і Технологій університету McGill Джонатан Стерн у своїй праці *The Audible Past* розглядає звук не лише як фізичне явище, а як історично зумовлену категорію досвіду, що формується в залежності від технологічних, соціальних та культурних чинників [51]. У цьому контексті кіматика, яка візуалізує акустичні процеси, розширює межі чутного й переходить у площину візуального, що відповідає постмедіальній логіці, яку також аналізує Крістофер Кокс у статті *Beyond Representation and Identity: Sound as Force* [26, р. 145-161]. Він стверджує, що звук варто розглядати як силу (force), а не лише як носій смислу, що ідеально резонує з філософією Дженні, де звук виступає як структуротворча енергія.

## 1.2 Теоретичні концепції візуалізації звуку

Візуалізація звуку є невід'ємним компонентом як музичної теорії, так і художньої практики, що протягом століть формувала уявлення про звук у межах різних культурних і мистецьких парадигм. Починаючи з ранніх форм нотної фіксації й завершуючи сучасними мультимедійними інсталяціями, зорове репрезентування акустичних явищ посідає значне місце як у науковому пізнанні, так і в художньому осмисленні. У цьому контексті особливої уваги заслуговує феномен синестезії — нейропсихологічне

явище, за якого стимуляція одного сенсорного каналу автоматично викликає реакцію в іншій сенсорній системі, що відкриває нові перспективи для міжмодального сприйняття звуку як візуальної форми, про це частково говорить Катерина Лесюк-Герлах, коли аналізує у своїй роботі сам феномен синестезії [1, с. 11-13]. Вченими було виявлено 75 різних форм синестезії і близько 11 з них викликані звуком (див. табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Форми синестезії, основним тригером якої є звук  
(за даними 2022 року) [27]**

№ з/п	Вид синестезії	Відсоток
1	звуки - образи	16.21%
2	музичні звуки - смаки	0.44%
3	музичні звуки - особистість	0.09%
4	музичні звуки - просторові координати	0.09%
5	музичні звуки - температура	0.09%
6	музичні звуки - образи	18.05%
7	звуки - смаки	5.00%
8	звуки - кінетика	0.96%
9	звуки - запахи	1.58%
10	звуки - температура	0.53%
11	звуки - тактильні відчуття	4.38%

Одними з найбільш рідкісних форм звукової синестезії серед цих 11 є: *кінестетико-слухова* (вміння «чути звуки» без звукового супроводження) та *акустико-тактильна* (тактильні відчуття від звуку). Але найбільш розповсюдженими з них є вміння чути звуки та на їх основі продукувати образи-кольори. Починаючи з кінця ХІХ, початку ХХ сторіччя (з розвитком абстракціонізму), з'являються митці, які у своїх картинах намагаються відтворити музику: одними з найбільш яскравих прикладів такого аудіовізуального живопису виступають литовський художник і композитор

Мікалоюс Константінас Чюрльоніс та натхненний творчістю попередника, живописець і художник-графік Василь Васильович Кандинський.

Вивчившись у консерваторії, а потім закінчивши школу мистецтв, Мікалоюс Чюрльоніс почав свій творчий шлях з особистого унікального світобачення, суть якого зводиться до симбіозу музичного і візуального. Він був широко обізнаний у теорії музики і використовував традиційні музичні форми для написання картин. У своїх творах використовував звук як колір, мелодію як образ, а музичну форму як композицію. Фантазмагорична спадщина Чюрльоніса налічує близько три сотні робіт, в яких яскраві композиції, сповнені екстазу, сонячного світла і ностальгії за красою, співіснують з похмурими, легендарними, таємничо-загрозливими, драматичними мотивами. Литовський професор культурологічних наук Антанас Андріяускас у своїй статті *Музичні картини Мікалоюса Константінаса Чюрльоніса і модернізм* називає стиль Чюрльоніса «сонатним живописом» і зазначає, що митець прийшов до цього стилю не одразу, і що цей стиль формувався під впливом неоромантичних напрямів *fin de siècle*, таких як символізм і ар-нуво, а також окремих напрямів (абстракціонізм, сюрреалізм, метафізичний арт і космологія) [14].

У контексті нашого дослідження нам цікавий пізній період творчості Мікалоюса Чюрльоніса, адже саме у цих роботах митець поєднував аудіальне з візуальним, створюючи синестезійний досвід для тих, хто їх переглядає. Дослідник і музикознавець Густе Матуліоніте у своїй роботі *Візуальна музика Мікалоюса Константінаса Чюрльоніса* описує техніку Чюрльоніса так: «Він зображав мелодії та ритми, переносючи саму структуру музики, її інтервали та метр на пофарбовані поверхні» [43].

Для того, щоб наочно продемонструвати стиль і техніку митця, ми розглянемо та загально проаналізуємо його роботу «Соната Сонця» (Додаток А). Ця робота складається з чотирьох частин, які названі по схемі класичної сонатної форми (Allegro, Andante, Scherzo, Finale). Перша частина — *Allegro*, складається з двох провідних образів — сонячних променів і

замку. Співіснуючи на полотні, ці образи ніби формують цілісність форми — репризу. Друга частина, *Andante* — має тричастинну будову (як і у класичній другій частині сонати), тому образи на полотні ніби поділені на три горизонтальні лінії. Верхня і нижня лінії зображують нескінченні потоки світла, при чому нижня частина картини є варіацією на верхню частину. В центрі — рухомий світ, сповнений життя. Цей світ більш детально описаний у третій частині — *Scherzo*, яка сповнена легкості і краси. Завершальна частина «сонати», *Finale*, — є поєднанням усіх трьох попередніх частин, образи яких ніби знаходяться у стані сну (про що свідчить павутина і темні кольори). Центральними образами завершальної частини є дзвони, павутина і стражі підземного королівства. Темряву від світла на цьому полотні відділяє саме звук — звук дзвонів, який може розвіяти пітьму і розсіяти світло життя.

Натхнений творчістю Чюрльоніса, Василь Кандинський доповнив і розвинув ідеї попередника, зосереджуючись на понятті «форми» і «кольору». Митець прагнув створити синергію мови і музики, звуку і зображення. Його цікавив зв'язок між абстракцією та фігуративністю. Саме теоретичні концепції Кандинського про форму, колір та звук привертають нашу увагу у контексті кіматичної парадигми. Говорячи про музику, митець зазначає, що: «Він (художник) природно прагне застосувати музичні методи до свого мистецтва. Звідси й походить прагнення до ритму, до математичної, абстрактної побудови, до приведення кольору в рух» [39]. Детально вивчаючи окремі види мистецтва та їх методи світовираження, а потім комбінувати ці види, створюючи нове, «монументальне мистецтво», — ось у чому, на думку Кандинського, полягає задача сучасного митця.

Аналіз більш сучасних підходів до синестезійного співставлення звуку та кольору слід почати з українського художника, архітектора, композитора, поета, кандидата мистецтвознавчих наук і громадського діяча Флоріана Юр'єва, який активно творив у 60-х роках минулого століття. Дослідник осмислював поняття кольоропису як окрему форму художнього

мислення, в основі якої — взаємозв'язок між кольоровими та звуковими гармоніями. Він підкреслював, що колір може набути якостей музичного висловлювання лише за умови його гармонійного осмислення як цілісної структури. При цьому митець наголошував на автономності «музики кольору» як окремого феномену, що не зводиться до світломузики, а функціонує за власною внутрішньою логікою [7]. Його праця *Музика кольору*, присвячена саме цим концепціям та містить в собі схематичні ілюстрації (як, наприклад, система кольорових тональностей), які направлені на реалізацію кольоро-фонетичної транскрипції літературних та музичних творів [10]. Слід зазначити, що за часів Радянського Союзу роботи Юр'єва активно не визнавалися і вважалися «пропагандою вестерного абстрактного мистецтва», проте зараз набувають все більшої популярності.

Сприйняття митцями звуку як форми/об'єкта розберемо на прикладі німецького фотографа Александра Лаутервассера, який, базуючись на роботі Дженні, створив серію світлових об'єктів на воді, з використанням вібрацій [42]. У своїй книзі «Водні звукові образи: Творча музика Всесвіту» він зазначає, що: «Вода перетворює жорсткі механічні рухи несучої пластини вгору-вниз у ритмічно коливальні рухи, які можна вражаюче пережити лише у фільмі» [42, р. 12]. Протягом багатьох років розучування структур звукових фігур Ернста Хладні (конфігураціями з піску, які утворюються на вібруючих металевих пластинах у вигляді візерунків, як реакція на зовнішні звукові подразники-частоти), а також надихнувшись концептуальним розвиненням науки про видимі вібрації Гансом Дженні, митець перейшов до розгляду більш чутливого вібраційного середовища — води.

Варто також згадати художника Енді Томаса, котрий застосовує електронні алгоритми для візуалізації співу птахів [53]. Протягом останніх двох десятиліть митець формував власну візуальну мову, надихаючись природою тропічних лісів. У своїх роботах він майстерно поєднує текстуру акварельної фарби з електроакустичними секвенціями, утворюючи

символічну синергію між природою та віртуальною реальністю. Його візуальні композиції (складні абстракції флори й фауни), постають як спроба глибокої рефлексії над трансформаційним впливом техногенного прогресу на біосферу. У новому періоді своєї творчості Томас звернувся до цифрових аудіотехнологій, що дозволило йому розширити межі експерименту. Використовуючи програмне забезпечення для синтезу та обробки звуку, він створив серію анімаційних відеоінсталяцій, у яких голоси природи набувають видимої форми. Ці роботи формують аудіовізуальний ландшафт, де світло, звук і рух зливаються в єдиний медіа-простір (Додаток Б).

З огляду на застосування міждисциплінарного спектру методів візуалізації звуку та аналізу звукових форм, варто відмітити проєкт синестетів Тімоті Б. Лаудена, Крістін Софінг і Клауса Шмідтке, які досліджували звук як форму у мистецькому контексті і проводили експерименти з використанням певних звукових стимулів для створення малюнків [41]. Також збірку фотографа-аматора Брейді Карсона Гроффа *The Return of Heaven on Earth*, в якій він аналізує фотографії церков з різних куточків Англії з погляду просторової фізики і стверджує, що архітектурний простір церков у синтезі зі звуковим та світловим супроводженням виступає як резонатор [33].

Окрім експериментів з візуальною формою, у другій половині ХХ сторіччя починають експериментувати з музичною формою і нотацією. З'являється новий жанр під назвою *конкретна музика* (з фр. *musique concrète*), де звук береться як сировина, яка за правилами гармонії синтезується у музичну форму. Серед представників цього жанру виділяємо композиторів: П'єр Жорж Альбер Франсуа Анрі і його *Symphonie pour un homme seul*, яку він створив у тандемі з П'єр Анрі Марі Шеффер і яка є однією з перших композицій в рамках цього жанру [64], композитор Стів Райх [63], Карлхайнц Штокхаузен [65], арія Кеті Берберіан [56]. Особливої уваги заслуговує Джон Кейдж [57], який крім звуку досліджував також його

відсутність (тишу) у композиції 4'33" [60]. Його нотні конструкції — це мистецький вираз, безформність якого і викриває глибинний сенс звуку як самостійної матерії (Додаток В).

Візуальні ігри з нотацією почалися ще у Середньовіччі, зазначає у своїй статті про руку Гвідона науковець Кевін Делінгер [28]. Ноти малювались вручну і зазвичай оздоблювалися орнаментами та іншими декораціями (Додаток Г, Г). З переходом на сольмізаційну систему відбулися зміни в нотації. Гастон Аллер, вчений-музикознавець, надає таку характеристику методу Гвідо д'Ареццо (сольмізації): «...сольмізація це метод присвоєння унікального складу кожній ноті музичної гами, використовується в різних формах по всьому світу» [13]. Середньовічний естетичний канон почав трансформуватись під впливом ренесансного індивідуалізму, з'являється поняття авторства, — саме в таких умовах візуальне оздоблення нот стає ще більш розповсюдженим. Експериментують не тільки з декоративним оздобленням, а й з формою (як нотною, так і музичною). Яскравим прикладом може бути композиція Йоганна Себастьяна Баха Crab Canon, яку можна грати з різних сторін — у будь якому разі буде складатись гармонійна мелодія [55].

### **1.3 Методологічні підходи до аналізу сакральних форм**

Для аналізу ілюмінацій Келлської книги використано комплексний іконографічно-структурний підхід, що поєднує типологізацію візуальних мотивів (біблійні образи, орнаментика, геометричні структури) з елементами семіотичного, феноменологічного та синергетичного аналізу.

У контексті семіотичного підходу ключовими стали праці Ролана Барта та Умберто Еко [17, 29], зокрема в аспекті інтерпретації візуального як носія культурного коду. Для глибшого розуміння сакрального візуального дискурсу залучено іконологічну традицію у викладі Ервіна Панофського [47]. Для аналізу геометричних патернів у структурі

середньовічного декору використано принципи сакральної геометрії, а також візуально-математичні побудови за методами та конструкціями Джорджа Бейна — особливо у розділі, що стосується геометрії нескінченності у кельтському мистецтві [15].

Синергетичний підхід дозволив інтегрувати культурологічні, мистецтвознавчі та натурфілософські позиції в одній аналітичній площині — як метод взаємодії наукових і мистецьких знань (І. Пригожин) [49].

Метод аналізу конструкцій і форм: даний підхід є аналітикою формотворчих принципів у кельтській ілюмінації. Йдеться про конструювання візерунку через модуль, симетрію, кратність, про використання принципів проектування. Бейн пропонує точні схеми побудови — це дає змогу тобі провести справжній розбір ілюмінацій з композиційної точки зору..

Крім того, запропоновано використання кіматики як інструменту культурологічної рефлексії (йдеться про використання світоглядної концепції Ганса Дженні та компаративний метод для аналізу звукових форм). У межах цієї стратегії аналіз здійснюється через поєднання:

- іконологічного методу (Ервін Панофскі, Бернард Міхен) — для інтерпретації символічних образів і сюжетів;
- семіотичного підходу (Умберто Еко, Ролан Барт) — для виявлення знакової структури композиції;
- а також елементів сакральної геометрії та кіматики, що дає змогу інтерпретувати форми не лише як декоративні елементи, а як результат світоглядної роботи зі звуком, ритмом і числом (Ганс Дженні).

Синергетика виступає тут не лише як синтезування різних методів, а як філософія дослідження, де зображення, звук і сенс розглядаються як взаємопов'язані форми буття, що структурують сакральну реальність. Такий підхід дозволяє не розщеплювати об'єкт на «естетичне» і «функціональне», а бачити його як цілісний акт вираження культурного досвіду.

## Висновки до розділу 1

Проаналізувавши у першому розділі теоретичну та джерельну базу дослідження, зазначимо, що її поділено на три основні напрямки (основна філософська база — кіматика як світоглядна концепція, теоретична база — *синестезійна теорія*, яка базується на сприйнятті звуку крізь призму відчуття різних кольорів, смаків, форм та образів (Чюрльоніс, Кандинський, Юр'єв); *експериментальна теорія*, що базується на практичних дослідженнях впливу звукових хвиль на формування візуальних проявів (Дженні, Лауден, Софінг, Шмідтке, Грофф, Лаутервассер, Томас, Стерн, Кокс, конкретна музика), а також методологічні особливості дослідження — інтегрування синергетичного підходу у культурологічний аналіз, так як дослідження має міждисциплінарний характер.

## **РОЗДІЛ 2**

### **ВІЗУАЛЬНІ РЕПРЕЗЕНТАЦІЇ КІМАТИЧНИХ ПАТЕРНІВ**

Початком вивчення формотворчих властивостей звуку слід вважати досліди на металевих пластинах Ернста Хладні. Вивчаючи музику і захопившись звуком як фізичною складовою, на той вже час поважний вчений-фізик, Хладні інтегрує свої знання у створення експериментів, які пізніше стануть відомі як під назвою «експериментальна акустика». У ХХ сторіччі праці Ернста Хладні стануть основою для книги та документального фільму Ганса Джені, про які розповідається у попередньому розділі. Даний розділ частково присвячено детальному опису експериментів Ернста Хладні та Ганса Джені з паралельним зверненням до мистецьких новацій у сферах кіматики та експериментальної акустики. Інша частина розділу присвячена пошуку та обґрунтуванню візуальних відповідностей між звуковими паттернами та природними формами та їх відлунням у орнаментах кельтів.

#### **2.1 Формотворчі особливості звуку: експерименти Ернста Хладні та Ганса Дженні**

Ернст Флоренс Фрідріх Хладні почав вивчати теорію музики та вчитись грати на музичних інструментах приблизно у віці дев'ятнадцяти років. Захопившись музикою, але будучи фізиком, він почав вивчати основи акустики. На той час результати багатьох досліджень з акустики, які проводили вчені-фізики не були включені в спільну базу знань, які були викладені у трактатах з фізики. Звукові коливання більшості пружних тіл були абсолютно невідомі і зазвичай основою всієї гармонії вважалися результати поперечних коливань струн. Саме такий стан акустики підштовхнув Хладні до створення особистого дослідження, яке б базувалось

на практичному виявленні звукових коливань пружних тіл та їхніх різноманітних модифікаціях.

У своєму трактаті з акустики, він пише, що: «Мета дослідження полягає в тому, щоб представити результати експериментів у зрозумілий спосіб, щоб принаймні їх частина була доступна навіть тим, хто не знається у фізиці» [23, р.19]. Даний трактат складається з чотирьох частин, де перша частина це загальні означення теорії музики та акустики (інтервали, гармонія, консонанси/дисонанси, діатонічні, хроматичні та ангармонічні процеси, опис тононента), друга і найбільша частина, яка складається з 10 розділів — обчислення коливань, які властиві звуковим тілам (види звукових тіл, поперечні коливання, способи вібрації, варіанти обчислення видимих коливань), третя частина — теорія поширення звуку (провідники звуку, звукові хвилі, швидкість поширення звуку у різних середовищах) і четверта частина — анатомія звуку (людське вухо, вухо тварин).

Важливо зазначити, що Хладні поділяє акустику на три умовні гілки (арифметичну, механічну, та фізіологічну), зазначаючи, що: «Акустика являє собою теорію звуку. Її об'єктами є:

1. Числові звіти про вібрації;
2. Специфічні коливання звукових тіл;
3. Поширення звуку або коливання, що передаються;
4. Відчуття звуку (слух)» [23, р. 34]. Подібна структура є дуже важливою у контексті систематизації знань про фізичні та фізіологічні аспекти звуку, що має значення для розуміння багатосаровості акустичних феноменів.

Для визначення частоти кожного окремого звуку, Хладні вигадав спосіб обчислення вібраційних рухів у пружному середовищі: для цього він брав довгу, гнучку металеву смужку (лезо), яку можна вкоротити і виміряти (не струну, бо вона занадто сильно коливається, що робить обчислення неточними). Коливання леза можна зробити достатньо повільними, щоб їх можна було побачити і порівняти з секундною стрілкою годинника. Потім

лезо вставлялось в лещата (стиск для фіксації), виступаюча частина лева вимірювалась, далі пропонувалось скорочувати довжину виступу — ділити на два, чотири, вісім тощо. При умові, що довжина виступу скорочується вдвічі, частота вібрацій зростає в чотири рази (за законом про частоту й довжину), тобто коли лево виступає наполовину від початкової довжини — воно робить 16 вібрацій/секунду, що людське вухо фізично не може почути. Тож якщо створити вузол вібрації на певній відстані (наприклад, трохи менше третини довжини від вільного кінця), то виникає вже нормальний звук, який можна почути. Коли утворюється такий вузол, лево може створити звук, який має 100 вібрацій/секунду (100 Гц) — це буде нота Соль, трохи нижча від ноти До на клавіатурі. Якщо ще більше скоротити лево (наприклад, залишити лише 1/4 початкової довжини), воно робитиме 64 вібрації/секунду. Цей звук буде С), на октаву нижче за найнижчу До (субконтроктава) на клавіатурі.

Так як в епоху Хладні не було електронних вимірювальних приладів на кшталт секундоміру (таймеру), то кількість коливань науковець обчислював за допомогою *маятника* (де один рух «туди-сюди» дорівнював 2 секундам) — це дозволяло підраховувати вібрації за фіксований час. Отже, всі обчислення відбувались за рахунок спостережень (візуальне визначення кількості коливань смужки за секунду/кілька секунд, або вимірювання довжини смужки і порівняння з відомими співвідношеннями довжини і частоти).

Таким чином Хладні довів, що довжина металевої смужки прямо пов'язана з частотою звуку, який вона видає. Він контролював це, змінюючи довжину смужки та створюючи спеціальні точки фіксації (вузли).

Свої експерименти з конверсії звукових хвиль у форму Ернст Хладні почав у 80-х роках XVIII сторіччя. Провівши декілька варіацій експериментів, він помітив, що скляна чи металева пластини видають різні звуки під час їх стиснення або вдаряння по ним в різних місцях, але перші пошуки знайти інформацію стосовно природи подібних вібрацій не

завершилися великим успіхом. Ідею застосувати скрипковий смичок Хладні надихнув новий музичний інструмент, створений італійським абатом<sup>3</sup>. Науковцю потрібен був інструмент-подразник для зовнішньої взаємодії на металеві пластини. На момент проведення експериментів у 1832 скрипкові смички майже не відрізнялись від сучасних і склалися з таких елементів: тростина (яка вироблялася з бразильського дерева або фернамбука), волосся (традиційно кінське, яке обробляється кожного разу каніфоллю), наконечник, пластина наконечника, жабка, наконечник, гвинт (кнопка), обмотка (притирка) [52].

Невідомо, який саме смичок використовував Хладні, але його рішення стосовно саме скрипкового смичка є цілком очевидним: даний інструмент є ідеальним засобом видобування звуку за рахунок поверхневого натягу волосся на деревину. Роберт Байєр у своїй роботі «Звуки нашого часу: Двісті років акустики» пише про те, що: «Хладні добре знав теорію струнних вібрацій і локалізацією вузлових точок у стоячих ефектах хвиль, а теоретичні роботи Жозефа-Луї Лагранжа та інших дали міцне підґрунтя для вивчення теми» [18, р. 7]. Крім того, саме робота Георга Крістофа Ліхтенберга з електромагнітними полями вібрацій на плитках підштовхнули Хладні на особисту варіацію цих експериментів — він почав проводити смичком по металевій пластині, а результати вібруючих вузлів вирішив візуалізувати за допомогою піску. Науковець використовував тверді матеріали (метали) у якості провідника, адже швидкість і сила поширення звуку у них набагато більша, ніж у повітря (слід зауважити, що для Хладні швидкість передавання звуку у рідинах була невідома). Основним металом у дослідах Хладні була латунь (сплав міді та цинку), бо вона має рівномірну щільність і гарну пружність [23], також він використовував мідь та сталь залежно від поставленого завдання. Товщина латунних пластин зазвичай

---

<sup>3</sup> Йдеться про абата Маццочі, який, ймовірно, розробив модифіковану версію скляної гармонії Бенджаміна Франкліна

варіювалась від 1 до 2 міліметрів. Хладні у своїх дослідах використовував такі форми пластин, як:

– *квадрат* (бо він має симетричну геометрію, що дозволяє чітко бачити розподіл вузлів і пучностей вібрацій, крім того, його простіше закріпити по центру або по краях для експерименту);

– *коло* (воно дає інші типи кіматичних візерунків — з характерними концентричними колами і радіальними лініями, до того ж, дослідження круглих пластин допомогло Хладні краще зрозуміти природу звукових хвиль в природних об'єктах, наприклад у дзвонах чи барабанах);

– *прямокутник* (було добре видно залежність між довжиною сторін і модами коливань).

Тільки наприкінці ХХ сторіччя почали проводити експерименти Хладні на *трикутних пластинах* [34]. Для трикутників (особливо різносторонніх) диференціальні рівняння мають набагато складніші розв'язки, і у XVIII столітті не було достатньо математичних засобів для їх точного аналізу. До того ж, на трикутній пластині (особливо неправильній) звукові фігури набагато складніші й менш симетричні, а вузли і пучності розташовуються хаотично, що ускладнює як спостереження, так і математичний опис. Сучасні дослідження фігур Хладні використовують керовані електронні частотні генератори замість ручного натирання смичком, що дає змогу досягти точності, стабільності та практичного застосування у високотехнологічних сферах [23]. Порівняно з сучасними інтерпретаціями цих експериментів, процес видобування фігур класичним способом був менш контрольованим — частоту не можна було точно задавати, все залежало від руки дослідника.

Важливим моментом є те, що резонансна частота пластин визначається відповідно до їх розмірів, форми, матеріалів та способу кріплення — усі ці фактори суттєво впливають на структуру вузлів та пучностей, які утворюються під час вібрації. Розмір пластини прямо пропорційний довжині стоячих хвиль (коли розмір збільшується, то

довжина, відповідно, теж збільшується). Але цікаво, що чим більше розмір пластини, тим менше частоти, необхідні для створення тих самих періодичних коливань. Завдяки цьому аспекту створюються більш складні, інтерференційні патерни або «лінії вузлів нерухомих хвиль в умовах резонансу» [23], які буквально являють собою видимі зони коливання у протифазі, що обмежені лініями нульової вібрації. Стан резонансу у цьому випадку — це вимушений вид руху (коливальний/вібраційний), який виникає під час проведення скрипковим смичком по металевій пластині. Саме в таких умовах пісок починає формувати конфігурації, центруючись у місцях «максимуму-мінімуму» коливань (явище протифази) і перерозподіляючись по інших місцях. У процесі проведення експериментів, Хладні був настільки вражений результатом, що почав замальовувати ці фігури на аркуші паперу і згодом опублікував їх в журналі.

Пізніше ці фігури стануть відомі як «фігури Хладні» [23] і послугують основою для численних наукових досліджень та джерелом натхнення для багатьох вчених. Наприклад дослідження про те, як хаотичні системи поведуться на квантовому рівні — хвилі Фарадея, де Бройля, теорія Бройля-Бома (тут фігури Хладні допомагають графічно інтерпретувати складні режими коливань і енергії), або дослідження явища самоорганізації організмів — синергетичні теорії дисипативних систем Іллі Пригожина, модель реакції-дифузії Тюрінга, реакція Белоусова-Жаботинського, (самоутворення комбінацій на гранульованих поверхнях). Крім того, технології на основі принципів Хладні використовують у мікрофлюїдних пристроях, наприклад для медицини або біоаналізу. Саме так, наприкінці ХХ сторіччя швейцарський біолог Ернст Хладні сформував на основі експериментів Хладні світоглядну концепцію під назвою *кіматика*.

Підхід Дженні поєднував емпіричні спостереження з філософськими роздумами, припускаючи, що вібрація є не просто побічним продуктом фізичних процесів, а потенційно рушійною силою у формуванні природних візерунків. Науковець не просто займався «фізикою». Він ставився до цього

ледь не містично і бачив звук як формотворчий принцип, що стоїть за формою і структурою в природі. У своєму документальному фільмі [59] він наглядно демонструє, що звукова вібрація сама по собі може створювати складні, стійкі візерунки на різноманітних носіях та різних флюїдах. Ганс Дженні пише, що <...> першою необхідністю була розробка методів, які дозволяли б точно фіксувати умови експерименту, дозволяючи при цьому вільно варіювати в цих межах» [34].

Розберемо методи, інструменти та матеріали, з яким працював і які спеціально розробив Ганс Дженні:

*П'єзоелектричний ефект (кристалічний осцилятор).* Деякі кристали (наприклад, кварц) при механічному стисненні або розтягуванні генерують електричний заряд. І навпаки: якщо на них подати електричну напругу — вони починають коливатися з дуже точною частотою. Утворюється цей ефект за допомогою кристалічного осцилятора, який генерує стабільну частоту і подає цю частоту на механічний пристрій (зазвичай динамік чи платформу). На цій платформі лежить металева пластина з піском або рідиною. Стабільні (точні) частоти формували стійкі конфігурації, які були б випадковими в іншому разі і теорій про внутрішню закономірність просто б не існувало.

*Фотопружна техніка. Стробоскоп.* Відомо, що звук сам по собі є невидимим, тому коли доходить до дуже швидких коливань — їх дуже складно задокументувати звичайними камерами. Для цього Дженні розробив метод (техніку), завдяки якій можна побачити внутрішню будову (архітектуру) хвиль. Він брав тонку пластину з фотопружного полімеру<sup>4</sup>, через генератор частоти та осцилятор (підсилювач) він подавав звук/вібрацію на цю пластину і виводив рухи, які раніше були невидимими у візуальну площину, використовуючи поляризоване світло для підсвічування напруги, а потім ставив стробоскоп<sup>5</sup>, миготіння якого

<sup>4</sup> Це матеріал, який змінює оптичні властивості під дією механічного напруження.

<sup>5</sup> Первинно — іграшка, а вже потім інструмент генерування яскравих світлових імпульсів.

синхронізувалися з частотою вібрацій, що дозволяло уповільнити цей рух для візуалізації. Таким чином, у результаті Дженні отримував живі візерунки, які показували внутрішню деформацію матеріалу, що, по суті, наглядно демонструвало формотворчі властивості звуку.

*Гідродинамічні явища (теорія слуху Георга фон Бекеші<sup>6</sup>).* Бекеші досліджував анатомію людського вуха і те, як воно реагує на звук. Основний фокус своїх досліджень він приділяв на базиллярну мембрану (тоненька і гнучка смужка тканини, яка проходить вздовж слухового відділу) у вусі і довів, що вона діє як гідродинамічний аналізатор хвиль [19]. У внутрішньому вусі є рідина, де саме і відбувається хвильовий процес, як у маленькому водяному каналі. Під дією хвиль базиллярна мембрана починає коливатись як натягнута стрічка, що оточена рідиною. Якщо частоти звука є високими, то ділянки вуха реагують на них ближче до входу, якщо частоти низькі — ближче до кінця. Таким чином, кожна частота має свою окрему координату у «равлику», де створюється пік хвильової енергії. Користуючись даною теорією, Ганс Дженні виявив, що звук є не просто вібрацією, він є структурною матерією, яка формує реальність [34].

*Тривимірний простір.* Активно досліджуючи ідею про формотворчі властивості звуку як самостійної матерії, що має потенціал пояснити морфогенез (виникнення форм) в природі, Дженні проводив експерименти не тільки на плоских поверхнях, він також використовував гелі чи рідини, у який проявлялись об'ємні вібрації. За допомогою високочастотного звуку та складних хвильових комбінацій у флюїдах утворювалися структури, які були схожими на живі організми — спіралі, сфери, тороїдальні фігури (схожі на кільця або поля). Саме це і надихнуло Дженні на теорію про те, що звук може бути моделюючим інструментом самої форми життя [34].

*Тоноскоп.* Для того, щоб досліджувати звукові коливання у тривимірному просторі, Ганс Дженні розробив спеціальний інструмент, щоб

---

<sup>6</sup> Георг фон Бекеші — американський фізіолог угорського походження, який у 1961 році отримав Нобелівську премію за дослідження базиллярної мембрани у вусі як гідродинамічного хвильового аналізатора.

показати, як звук може формувати структуру в різних середовищах (рідина, порошки, гелі, тощо) і як ці структури відображають внутрішній порядок хвильових процесів. Тоноскоп, по суті, був вдосконаленою кіматичною установкою, в якій Дженні використовував гнучкі мембрани або тонкі поверхні, на які наносив різні матеріали (наприклад, порошок лікоподіуму). До цих поверхонь був під'єднаний генератор частот (зазвичай синтезатор або гучномовець), який створював монотонний звук певної частоти. Цей принцип фактично є 3D-вдосконаленням дослідів Хладні, але Дженні до того ж працював з різними середовищами та агрегатними станами.

*Лікоподіум.* Спори плауна (лікоподій) є надзвичайно легким матеріалом, який зазвичай існує у вигляді дрібного порошку, який схожий на пилок. Серед його властивостей Ганс Дженні виявив те, що він дуже чутко реагує на звукові вібрації (навіть слабкі). Використання такого матеріалу дало змогу перетворити у зорову форму не лише стійкі хвилі, як у випадку з піском, а динамічні потоки, поля та рухи («невидиму архітектуру» [34]).

Таким чином, звук з дослідів Дженні постає не просто як явище, а як універсальна сила, що визначає структуру і форму буття — це і мікроскопічні хвилі у рідинах, і архетипові морфології природи. Саме ця ідея формотворчого звучання стала підґрунтям для подальших мистецьких і наукових пошуків у сфері кіматики та саунд-арту, а також для створення нових інструментів з візуалізації/матеріалізації звуку. Розберемо окремі з цих інструментів:

На початку 2000-х, британський вчений Джон Стюарт Рід створив новий інструмент з перетворення звуку на візуальну форму — *СумаScore* [50], який на сучасному етапі вважається одним з найбільш точних, бо фіксує рух у високій роздільності й дозволяє аналізувати як прості синусоїдальні тони, так і складні музичні фрагменти. Принцип роботи в нього такий: звук подається у рідину (часто це дистильована вода), і під його впливом на поверхні утворюються візерунки. Ці візерунки залежать від

частоти та інтенсивності звуку. Потім вони фотографуються або фіксуються на відео в реальному часі. Рід стверджує, що таким чином ми можемо «побачити» музику або навіть людський голос як унікальну геометричну структуру [50]. Інструмент застосовується не лише в науці, а й у мистецтві, звукотерапії та навіть альтернативній медицині і його можна навіть придбати: приблизна ціна — 15,000\$. На сайті компанії також представлені різні девайси з візуалізації звуку (плитки Хладні, додатковий комплект для голосового модуля, осцилятор). Окрім цього, Soundmadevisible (таку назву має компанія Ріда) пропонує створення «вашого власного» кіматичного патерна [50].

Крім інструментів зображення звуку, є також інструменти з видобування звуку. Особливої уваги потребують інструменти Touch Me та Playtron від Playtronica [48]. Вони були розроблені групою французьких та німецьких митців та інженерів у 2016-2018 роках. Playtron, більш ранній девайс, був створений для перетворення будь якого провідного об'єкта на звук. Віє під'єднується до комп'ютера або синтезатора, і кожен предмет, з'єднаний дротиком, працює як тригер. Інструмент працює через електропровідність, а значить, будь-який об'єкт, що проводить струм, стає частиною матеріального звукового ландшафту. Touch Me, — інтерактивний музичний контролер, який перетворює фізичний дотик між людьми на звук, може розглядатися як прилад для тілесної комунікації, де дотик між людьми трансформується в звукову комбінацію, активовану через MIDI-сигнал. Це відкриває простір для інтерпретації тіла як провідника сакральної вібрації, що особливо релевантно в контексті кіматики як світоглядної концепції (звук як формотворчий елемент). Таким чином, речі, як такі, перетворюються на аудіальну мову, в якій матеріальні об'єкти отримують звучання через взаємодію з людським тілом та технологією.

Отже, у технологічному контексті кіматика функціонує як медіатор між матеріальним і сакральним. На нашу думку, це стає передумовою для концептуального зсуву: від абстрактного сприйняття звуку до його втілення

в матеріальному просторі культури, де техноестетика переплітається з тілесністю та світоглядною інтенцією.

## 2.2 Звукоформи у природі (компаративний аналіз)

У контексті вищезазначених звукових практик візуалізації звуку, вважаємо доречним звернення до до глибинних формотворчих принципів, що пронизують як природні, так і сакральні структури. Ідея про те, що звук може породжувати форму, знаходить несподіване перегукування з концепцією сакральної геометрії, в основі якої — уявлення про математичну впорядкованість космосу та її візуальне втілення. Сакральна геометрія постає з намагання людей пояснити принципи симетрії, пропорції та гармонії, що пронизують більшу частину структур у природі: від кристалічних структур до біологічних форм, від орнаментів на крилі метелика до спіралей галактик. Природа, у свою чергу, буквально кишить цими «звукоформами» — це спектр фізичних явищ, що характеризуються періодичністю та існують у об'єктивній реальності як зафіксовані або хаотичні конфігурації.

Як зазначалося раніше, кіматика дозволяє наочно подати певні звукові хвилі на різних матеріалах, тому авторка дослідження вирішила використати ці конфігурації (стабільні та нестабільні) і провести компаративний аналіз, зрівнявши ці вібраційні патерни з природними формами та мистецькими символами. Саме тому наступним кроком дослідження є створення таблиці, в якій наочно підтверджується висунута раніше теорія (див. табл. 2.1).

Табл. 2.1

**Авторська таблиця: компаративний аналіз стійких (нерухомих) та нестійких (рухомих) вібраційних конфігурацій та природних і мистецьких патернів**



Кейси	№ з/п	Звукоформа	Тип симетрії	Частота (у Гц) <sup>7</sup>	Відповідник	Вид конфігурації
Кейс 1 - Тварини (анатомічні структури і текстури)	1	Фігура 37	фрактальна	6700 Гц	Кісткова тканина	стійка
	2	Фігура 29	асиметрія	4820 Гц	Скелетні м'язові волокна	стійка
	3	-	трансляційна	1088 Гц	Панцир черепахи	стійка
	4	Фігура 83	радіальна	-	Око людини	нестійка
Кейс 2 - Безхребетні (біомінералізуочі та модулярні організми)	5	Фігура 90	трансляційна	-	Корал Chagos Brain	нестійка
	6	Фігура 81	дзеркальна	250 Гц	Медуза	нестійка
	7	Фігура 67, тоноскоп	радіальна	-	Фрагмент крила метелика Morpho Didus	стійка
	8	Фігура 119	дзеркальна	130-240 Гц	Морська зірка	нестійка
	9	Фігура 63	глідна	-	Мушля	нестійка
Кейс 3 - Рослини (організми рослинного походження)	10	Фігура 6	дзеркальна	7560 Гц	Жеруха лучна (Cardamine pratensis)	стійка
	11	Фото Лаутервассера	трансляційна	528 Гц	Соняшник (Asteraceae)	стійка
	12	Фігура 21	трансляційна	1060 Гц	Лимон у розрізі	стійка
Кейс 4 - Мінерали (скам'янілі структури земляних порід)	14	-	глідна	30 Гц	Скам'янілий амоніт	нестійка
	15	Фігура 107	асиметрія	-	Сталагміти	стійка
	16	Фігура 101	асиметрія	-	Текстура землі над лавою	стійка
	17	Фігура 91	асиметрія	-	Засохла лава	стійка
Кейс 5 - Мистецтво (культурні артефакти релігійного значення)	18	Фігура 3 Шелдрейк	радіальна / ротаційна	170 Гц	Мандала	нестійка
	19	-	радіальна	3635 Гц	Символ Бога Шамаш (шумери)	стійка
	20	Фігура 61	дзеркально - глідна	100 Гц	Подвійна спіраль з кельтських мотивів	нестійка

Зауважимо, що одна й та сама кінматична фігура може проявлятися на різних частотах, тому що фізичні умови (розмір, форма, матеріал, натягнення поверхні) змінюються. Кількість трискаліонів, тому відштовхуватись потрібно від форми, а не від частоти і фокусуватись на тому, чому саме така форма виникає за певних фіксованих умов.

Дана таблиця містить у собі декілька ключових елементів. По-перше, аналізовані структури (природа, мистецтво), у свою чергу поділені на 5 окремих груп (кейсів) — тварини, безхребетні організми, рослини, мінерали та мистецтво. До усіх груп додано підписи-уточнення. Окремо зазначимо мету обраних категорій організмів.

1. *Тваринні анатомічні структури і текстури* включають ритмічні та симетричні елементи (наприклад, скелетна структура, шкірні візерунки, органи чуття).

2. *Безхребетні організми* — завдяки своїй морфології (радіальна симетрія, спіралі, фрактальні структури) часто демонструють геометрії, подібні до кіматичних зображень (молюски, медузи, корали).

3. *Рослини* — природні прояви спіралей, філлотаксису, симетрії та повторюваності. Візуальні ритми, що зустрічаються в кіматиці, легко співвідносяться з текстурами листя, квіток, плодів.

4. *Мінерали* — кристалографічні форми, природна геометрія і фрактальність. Вони демонструють візуальні паралелі з хвильовими структурами за принципом повторення і закономірності.

5. *Мистецькі символи* — культурні коди, що виникли внаслідок людської спроби осмислити візуальні структури світу. Є особливо доречними в контексті кельтської орнаменталістики, яка візуально перегукується з природними формами.

По-друге, наступним елементом таблиці є «звукоформа» — опис кіматичного патерну, його геометричні ознаки. Далі йде уточнення типу симетрії саме природно-мистецьких патернів:

1. *Дзеркальна* (відображення / білатеральна) — коли одна половина об'єкта є дзеркальним відображенням іншої.

2. *Ротаційна* (обертана) — коли об'єкт можна обертати навколо центра, і він виглядатиме однаково.

3. *Трансляційна* (паралельне повторення) — коли елемент повторюється вздовж певного напрямку без змін.

4. *Радіальна* — все організовано навколо центра і розходиться як промінчики від Сонця.

5. *Глідна (спіральна)* — з характерним обертанням навколо центра, але з розширенням або стисканням.

6. *Фрактальна* — симетрія в якій повторення відбуваються на різних масштабах. Коли кожна частина схожа на ціле.

7. *Асиметрія* або ж відсутність симетрії, хаотична організація.

Фінальними елементами таблиці є частота в якій утворилася певна конфігурація та вид конфігурації за рухомістю (стійка, нестійка). Таблиця є початковим етапом у виявленні звукоформ у природі та мистецтві, тому потребує подальших досліджень, уточнень та модифікацій. Таким чином, у результаті цього компараційного аналізу було практично доведено відповідність вібраційних патернів з природними структурами та мистецькими формами. Це наглядно підтверджує теорію формотворчих властивостей звуку.

## **Висновки до розділу 2**

У цьому розділі детально розглянуто експерименти Ернста Хладні та Ганса Дженні, а також проаналізовано сучасні інструменти для візуалізації та генерації звуку (тоноскоп, СумаScore, Touch Me та Playtron). Встановлено, що з розвитком технологій з'являються нові способи фіксації вібрацій, які наочно демонструють формотворчі властивості звуку. Авторкою створено таблицю компарацій, реалізовану окремо у Figma (Додаток Д), яка фіксує відповідності між звуковими структурами, природними формами та художніми образами. Зроблено висновок, що звук не лише впливає на формування структур у природі, але й може розглядатися як першоелемент у творенні художньої форми.

## **РОЗДІЛ 3**

### **МИСТЕЦТВО КЕЛЬТІВ: ГЕОМЕТРИКА НЕСКІНЧЕННОСТІ**

Кельтське мистецтво є одним з найбільш автентичних феноменів орнаментального мислення. Цей унікальний симбіоз з природою, який прослідковується у народів Півночі не лише у фольклорі (міфах, сказаннях), а й у візуальному мистецтві: спіралеподібні лінії, вузли, химерні звірі та стилізовані фігури, утворюють складну систему візуальних нарацій. У цій мові образів простежується особлива філософія, яка відтворює цикл життя, смерті та відродження і знаходить своє втілення у безкінечних переплетеннях. Цей ритм, сповнений повторень і варіацій, віддзеркалює зв'язок із природою та ритуальною традицією, яка була основою світогляду кельтських культур. У даному розділі увагу зосереджено на аналізі цих форм як візуальних метафор, що резонують також у музиці кельтів, де подібні принципи циклічності, ритмічності та варіативності знаходять своє продовження. До того ж, у рамках розділу передбачено практичне виявлення звукоформ у кельтських ілюмінаціях (за допомогою методів Ганса Дженні).

#### **3.1 Структурні елементи ілюмінацій Келлської книги: аналіз фігур і форм**

Протягом тисячоліть християнської історії книги були рідкісними, дорогими і недоступними. Серед усіх книг, які поцінювалися найбільше протягом останніх двох тисяч років завжди були чотири Євангеліє, які містять уроки, життєпис та мудрість самого Ісуса Христа. Тому зберігаючи ці книги та забезпечуючи догляд за ними, одним із завдань багатьох християн було завдання зробити ці книги красивими. Це був такий собі акт вшанування Христа шляхом художньої документації його вчень. З багатьох відомих ілюмінованих манускриптів Західної Європи найвідомішим по

праву вважається Келлська книга (ірл. *Leabhar Cheanannais*). З офіційного гайду по Келлській книзі від колишнього завідувача науковими колекціями та зберігача рукописів у Трінті-коледжі Дубліна, Бернарда Міхена дізнаємось, що рання історія цього національного символу ірландської культури є дуже розмитою [44]. Місто Йона — одне з перших християнських поселень на території сучасної Ірландії періоду раннього Середньовіччя, постійно зазнавало нападів вікінгів, через що частина жителів громади, які залишилися живими після нападів переселилися у абатство Келлс у 807 році (ченці тоді ще залишилися в Йоні), а у 814 році там було побудовано церкву. Реліквії Колума Ціллі були передані з Йони до Келлс через 15 років. Відомо, що перші рукописні відомості про книгу з'являються у 1007 р. (тоді ще під назвою «Велике Євангеліє від Колума Ціллі»), в «Анналах Ольстера»<sup>8</sup>, де повідомляється про пограбування церкви Келлс. Міхен зазначає, що саме під час цього епізоду, палітурку та декілька сторінок книги було, ймовірно, пошкоджено/втрачено [44, р. 10]. Отже, посилаючись на історичний бекграунд книги, який територіально варіюється між двома містами, стверджується, що книга була започаткована приблизно у 800 році у Йоні в період першого набігу вікінгів, а потім дороблена у Келлс. Книга зберігалася у абатстві Келлс приблизно 6 століть, а потім, у 1641 році, внаслідок ірландських військових повстань проти протестантів, вона була передана у Дублін (де зберігається по сей день). Меган Волл з університету Саскачеван в своєму путівнику по Келлській книзі пише, що «Генрі Джонс, Єпископ графства Міт подарував її Трінті-коледжі у 1661 році» [54, р. 3], де вона зберігається по сей день у Довгій кімнаті бібліотеки.

Слід зазначити, Келлська книга не була з самого початку єдиним узгодженим проектом, а скоріше результатом збирання і адаптації окремих фрагментів, створених у різний час різними людьми, хоча традиційно вважалося, що вона була спланована як єдиний цілісний твір і залишалася

---

<sup>8</sup>Аннали Ольстера (ірл. *Annála Uladh*) — ірландська хроніка.

такою навіть попри історичні негаразди (скандинавські напади, переїзди, зміни писарів). До того ж відомо, що остаточне формування Келльської книги відбулося в місті Келлс, і це, ймовірно, зробив певний писар, умовно названий «Писар В». Саме він зібрав різні частини разом у тому вигляді, в якому ми знаємо книгу сьогодні. Книга складається традиційних чотирьох Євангеліє (Матвія, Марка, Луки та Івана/Іоанна), в яких оповідається про життя, смерть та воскресіння Ісуса Христа.

Зауважимо, що текст Келльської книги – переважно Вульгата, але також містить деякі «старолатинські» елементи. У першій частині книги не вистачає близько десяти сторінок. Перша вціліла сторінка (фолія. 1r) містить останню частину списку єврейських імен, складеного святим Келлом. Далі йде серія звичайних таблиць (фолія. 1v-6r). Оскільки чотири розповіді про життя Христа в Євангеліях не є ідентичними, таблиці являють собою систему, призначену для того, щоб показати повторення тих самих уривків у різних розповідях. Текст супроводжується великою кількістю детальних повносторінкових ілюстрацій і великою кількістю дрібних прикрас, намальованих по всьому тексту.

Для аналізу ілюмінацій запропоновано використовувати комплексний іконографічно-структурний підхід на перетині інтердисциплінарності, що пропонує типологізацію візуальних мотивів книги (орнаменталістика, геометричні структури) з елементами семіотичного (для інтерпретацій «візуального» як носія культурного коду), та синергетичного аналізу (для синтезування натурфілософських, математичних та мистецьких підходів на одній площині). Загалом, даний вид аналізу можна охарактеризувати словом «гібридний».

Келльська книга налічує в собі 340 фолій (680 індивідуальних сторінок), а також 12 повноформатних ілюмінацій. У книзі використано широке розмаїття кольорів. Найпоширеніші кольори — фіолетовий, ліловий, червоний, рожевий, зелений і жовтий. Однак, незважаючи на загальну розкошество книги, в її оформленні не використано срібла чи

золота. Пігменти для виготовлення фарб імпортуються майже з усіх куточків Європи, а найрідкісніший і найдорожчий лазурит походить з Афганістану. Дизайн книги вирізняється поєднанням складних деталей та сміливих, енергійних композицій. Кінетична енергія їхніх контурів вибухає у вільно витягнуті візерунки, які, в свою чергу, створюють спіралеподібні лінії, які, в свою чергу, створюють нові криволінійні візерунки.

Розберемо основні структурні елементи ілюмінацій книги (їх, у свою чергу, поділено на дві окремі категорії: форми (композиція, елементи декору), зооморфні фігури (тварини, люди), але перед цим зауважимо, що язичницькі символи, зокрема зигзаги, хвилі, спіралі та ромбики, поєднувалися в мистецтві давніх кельтів зі скандинавськими та східними мотивами — про це говорить у своїй роботі про кельтський пантеон у традиційних мотивах Дар'я Сухолуцька [8]. Крім того, спробуємо віднайти «звукоформу» у цих ілюмінаціях:

*Спіралі.* З них починається хронологія орнаментальних символів. Дана форма є модифікацією кола — найстарішої мистецької фігури. Джордж Бейн у своїй книзі «Кельтське мистецтво. Методи конструкції» зазначає, що: «Високорозвинені візерунки, вигравірувані на мамонтовій кістці, були знайдені в Україні та Югославії і датуються від 25 000 до 15 000 років до н.е.» [15]. Хоча спіралі з одним витком можна знайти в мистецтві більшості народів Європи, Азії, Африки, Полінезії та Америки, з грецькою іконою як апогеєм, все ж найкращі розробки спірального орнаменту були зроблені кельтами, які вже в ранньому періоді знайшли методи розміщення двох, трьох, чотирьох і більше витків. У Шотландії, Англії, Уельсі та Ірландії існує безперервність розвитку спірального тривимірного мистецтва з доісторичних часів, починаючи з двох надірваних точок, які продовжуються у вигляді двох надірваних спіралей, що мають між собою підняту спіральну лінію, яка обертається навколо самої себе. Ця подвійна спіраль також зустрічається в металевих виробках епохи бронзи народів Прибалтики, зазначають у своїй роботі про геометричні аспекти

формотворення художніх виробів з металу Ніколаєнко В. А. та Величко Д. А. [14].

У ілюмінаціях Келлської книги найчастіше за всі форми спіралей, зустрічаються саме потрійні кола спіралей (трискель/трискеліон). Це спіральний візерунок з трьох витків, кожен з яких виходить з центральної точки і обертається проти годинникової стрілки рівними дугами. Кожна спіраль розташована симетрично, утворюючи збалансовану радіальну геометрію, що створює враження вічного обертання (Додаток Ж). Число три є тут символічне, воно може мати кілька значень: *біблійне* (нагадуванням про воскресіння Ісуса і силу Бога), *природне* (земля, вода, небо), або *циклічне* (життя, смерть, переродження). У ілюмінаціях спіралі динамічно розширюються, майже розпускаються, утворюючи вихор руху — візуальний ритм, що перегукується з кіматичними спіралями, створеними завдяки низькочастотному резонансу (Додаток Д).

*Кельтські вузли.* Пост-римське та ранньохристиянське кельтське мистецтво використовувало вузлове плетіння як: відмітний культурний маркер, або ж як своєрідний опір через орнамент — вбудовування місцевих систем вірувань у священні тексти (такі як Келлська книга), навіть коли християнство ще поширювалося [20].

Для аналізу використано переплетений візерунок із Книги Келлс з фолії 33r, на якій зображено дворамний хрест з вісьмома колами, що вказує на 8 днів Хрестових Страстей [20, fol. 33r]. Основний вузол — це безперервна петля, витканий шлях без початку і кінця, що символізує вічність, єдність і божественний взаємозв'язок. Кожна частка візерунка дзеркально відображена, зі стилізованими зооморфними продовженнями. Вузол оточений листоподібними мотивами та вигнутими рамками, схожими на очі чи щити — їх можна інтерпретувати як сакральні обереги чи просто як декоративні елементи, які втиснули, щоб поля не відчували себе самотніми (Додаток Е).

*Хрест.* У манускрипті зустрічаються кілька типів хрестів:

– латинський хрест (з видовженою нижньою частиною) — символ розп'яття.

– кельтський хрест (хрест у колі) — один із найвідоміших символів ірландського християнства.

– декоративні хрести в ініціалах та орнаментальних композиціях — стилізовані, з витонченими переплетеннями. Хрест втілює космічний порядок: вертикаль — зв'язок неба і землі, горизонталь — зв'язок між людьми. Коло навколо хреста символізує вічність, сонце або божественну цілісність. У деяких інтерпретаціях хрест у колі — це сонячний символ, який інтегрував дохристиянські уявлення про світ у християнське письмо.

Хрест може бути інтерпретований як стабільна форма, «нерухома фігура» у кіматичній системі — тобто геометрична структура, яка виникає як стійкий патерн у центрі хвильового поля. Усе, що розгортається навколо хреста, можна порівняти з інтерференційним візерунком, породженим резонансом.

*Ключові декоративні мотиви.* Ромби, квадрати, діагоналі — приклад математичної логіки, вписаної у сакральний простір. Часто зустрічаються ромбоподібні сітки з хвилястими або ламаними лініями, що створюють ефект «інтерференції», що певною мірою перегукується зі стійкими кіматичними патернами.

*Рамки (композиція).* Композиція ілюмінацій Келлської книги ґрунтується на ретельно продуманих геометричних сітках. Рамки у Келлській книзі не лише обрамляють зображення — вони створюють простір дії, межують сакральне і профанне. Часто зустрічаються двошарові або багатошарові рамки — внутрішній простір зображення виділений кількома шарами декору, створюючи ефект ієрархії змісту. Багато ілюмінацій побудовані за принципом центричної композиції. Елементи симетрично віддзеркалюються навколо вертикальної або горизонтальної осі. Цікаво, що в Келлській книзі візуальне й вербальне зливаються: ініціали перетворюються на орнаменти, тварини виповзають з літер, зображення

виникає з самого тексту. Такий підхід є візуальною поетикою — ілюмінація розгортається в діалозі з текстом (Додаток К).

*Зооморфні істоти.* В Келлській книзі численні тварини переплітаються з орнаментами: риби (переважно лосось, яка використовується в прямій асоціації з обличчям або іменем Ісуса), птахи (павич, який символізував нетлінність Христа, або голуб — алегорія Святого Духа), змії (символ «падіння» людини, або репрезентація воскресіння Ісуса Христа), коти (монахи зображували їх навіть на сторінках книги як особистих помічників у підтриманні порядку), лев (він представляв дідм Юди, з якого походив Ісус). Їхні тіла інтегруються у вузлову структуру, втрачаючи анатомічну точність, натомість набуваючи символічної гнучкості (Додаток З).

*Люди.* Часто абстраговані, умовні, подекуди гротескні. Вони рідко зображені у реалістичному вигляді. Цей навмисний відхід від реалізму вказує на духовну, а не фізичну (ідеалізовану) суть зображуваного, так як переважно зображались лики святих — Діва Марія з Ісусом, Ісус Христос, Святий Матвій, Лука, Іван (Додаток Л, М).

Отже, через тисячоліття після свого створення, Книга (а це 75 років роботи, 380 фолій, 680 сторінок (340 аркушів) і 12 повноформатних ілюстрацій до 4-х Євангелій продовжує зачаровувати своєю неповторною унікальністю та красою. Манускрипт пережив війни та навали, і зараз представляє справжню силу сакрального мистецтва, здатного розвіяти темряву жорстокості та насильства. Це не просто книга, це «небесний наратив», візуалізація небесного царства.

### **3.2 Сакральна музична спадщина Ірландії (кіматичний аспект)**

Відомо, що Келлську книгу писали ченці у період між XVIII-IX століття. Вони жили за суворим розкладом. У них було правило, наприклад, збиратись сім раз на день для спільної молитви. Також відомо, що вони

писали книги і робили копії псалмів, які любили співати. Келлську книгу вони зазвичай писали у спеціально відвіданій кімнаті (скрипторії), в абсолютній тиші. Це робилося для того, щоб писці мали змогу повноцінно сфокусуватись на роботі, а також для того, щоб не було ніяких зовнішніх подразників, бо така робота вважалось сакральною (таким чином вони спілкувались з Богом), проте ірландська музична традиція була високорозвиненою, її коріння архаїчне, а її унікальність закріплювалась та розвивалась протягом століть, впливаючи на музику Західної Європи загалом.

Музикознавець та історик Вільям Генрі Граттан Флуд у своїй книзі «Історія ірландської музики» зазначає, що: «Стародавні ірландці були знайомі з табулатурою музики у дохристиянські віки; вони мали свої бойові марші, танцювальні мелодії, народні пісні, співи та гімни у V столітті» [30, р. 25]. Вони також були першими, хто прийняв нейми або невматичну нотацію для простого співу Західної Церкви. Крім того, модифікували і ввели ірландські мелодії в григоріанський спів, мали близьке знайомство з діатонічною гамою задовго до того, як її вдосконалив Гвідо д'Ареццо, першими застосували гармонію та контрапункт; у них була чимала армія бардів і поетів; вони використовували білий вірш, елегічні рими, консонантні, співзвучні, зворотні, двоскладові, трискладові та чотирикладові рими, не кажучи вже про кавіни, плачі, елегії, метричні романси тощо, винайшли музичну обробку, яка розвинулась у форму сонати, у них була всесвітньо відома школа арфістів; і, нарешті, щедро поширювали музичні знання по всій Європі.

Ірландська музична культура раннього Середньовіччя демонструє не лише глибоко вкорінену традицію гри на арфі, але й надзвичайно високий рівень музичної організації та мислення. Вже в 544 році згадується ірландська арфа, а в описах фестивалю Феш наводиться інформація про понад тисячу бардів, які виступали — кожен з них мав у складі ансамблю до тридцяти харперів [30]. Така масова присутність музикантів свідчить про

розвинену інфраструктуру музичного життя та високу культурну значимість інструментальної музики. До речі, у процесі колонізації Британією території Ірландії у XII сторіччі, владою держави-колонізатора було знищено майже всі арфи та страчено майже усіх музикантів (бардів), що на століття поставило на паузу «арфську традицію» Ірландії, яку було потім відновлено аж у XVI сторіччі на фестивалі музики у Ірландії — про це говорить у викладач музикознавства Пенсильванського університету Ліза Дженкінс у лекції про історію ірландської музики [62].

Після синоду в Драмсіті (500 р.) ірландським менестрелям було заборонено вести кочовий спосіб життя: їх прикріпили до княжих дворів, що підтверджує офіційне визнання їхнього статусу й ролі в суспільстві. Згадки в «Анналах Ольстера» (634 р.) про смерть музиканта Айліла Арфіста та згадка про пісню на неналаштованій арфі у вірші про смерть св. Колумби (596 р.) свідчать про те, що арфа була не лише естетичним, а й символічним елементом релігійного життя [30]. Дуже показовим є той факт, що ірландці у VI столітті вже мали знання про гармонію й навіть елементи контрапункту. Джон Скот Еріугена<sup>9</sup> (875 р.) згадує поняття дисканту в трактаті *De Divisione Naturæ*, а св. Адамнан у Житті Колумби описує спів як *modulabiliter decantare*, що вказує на використання багатоголосся. Такі терміни як *modulatio* (в Гукбальда) та *modulantibus* (в ірландських глосах VIII ст.) засвідчують розвиток концепту мелодичної структури, яка пізніше трансформується в органум і зрештою в контрапункт.

Ще один вражаючий факт, про який говорить Енн Баклі у своїй науковій праці, присвяченій музичним монументам середньовічного Міту — наявність у ірландських монахів форми музичної табулатури й знання діатоніки на той час, коли в Римі лише починали систематизацію літургійного співу, що пізніше стане відомим як григоріанський хорал [30]. Ранні римські системи нотації були настільки нечіткими, що не дозволяли точно передати інтервали, на відміну від багатої традиції на Заході Ірландії.

<sup>9</sup>Джон Скот Еріугена — ірландський філософ-схоласт.

Окрему увагу в контексті розвитку сакральної музики слід приділити впливу григоріанської традиції, зокрема так званому *Sacramentarium Gregorianum*. Відомо, що між 788 і 790 роками папа Адріан I передав сакраментарій імператору Карлу Великому через абата Іоанна з Равенни. Проте, текст був суттєво модифікований, зокрема шляхом інтеграції галліканських елементів, що ставить під сумнів його автентичність як виключно римського джерела. Розглянемо характерні риси трансформації григоріанської традиції в Каролінгську Європу:

1. Обмеження невменної нотації — давня система невмів була радше мнемотехнічним засобом для пам'яті й усної традиції, ніж повноцінною нотацією. Лише в останні десятиліття (тобто на момент написання — кінець XIX – початок XX ст.) науковці з монастиря Солем (Solesmes) зробили спробу реконструкції оригінального звучання.

2. Кельтські внески у літургійну традицію — попри домінування римської традиції, ірландські монахи, починаючи з Седулія, творили й укладали власні мелодії для літургійних книг, які згодом залишилися у вжитку Церкви. Назва *Cantus Gregorianus* вперше згадується лише у IX ст. у листі папи Льва IV (847–855).

3. Докази поліфонії — ці глоси також підтверджують знання партесного співу в Ірландії ще у VII ст.

Під час цієї лекції Лізи Дженкінс, про яку вже згадувалось раніше, учасники кельтського гурту *Callanish* представляють свої інструменти та виконують музичні композиції. Це дозволяє розглядати музику як форму акустичного досвіду і є способом реконструювати й відчути сакральний звуковий простір епохи. В поєднанні з кіматичним підходом (матеріалізація цих звуків), це відкриває новий рівень осмислення середньовічної музики як формотворчої сили.

Розберемо основні традиційні музичні інструменти за їх звуковою характерикою (див. табл. 3.1).

**Авторська таблиця: музичні інструменти Ірландії (кіматична перспектива)**

Група	Назва інструменту	Рік (походження)	Звукові характеристики	Частота (у Гц)
Духові	Феадан (Feadan) — гельське слово для флейти або свищика	Шотландія/Ірландія, дохристиянські часи	Високий, тонкий звук, простий флейтовий тембр. Тональність: частіше діатоніка	440–1760 Гц
	Буінне (Buinne)	Староірландське слово, ймовірно позначало дерев'яний або бронзовий духовий інструмент (схожий на флейту або очеретяний свищик)	Ймовірно нагадував сопілку або панфлейту	Не збереглося даних, але ймовірно 400–1500 Гц
Смичкові	Краут (Crwth) — валлійське слово, означає «горб» або «вигин»)	Уельс, приблизно VII–IX ст.	Глибоке, м'яке звучання, 6 струн, настроювався як ліра — в пентатоніці або модальних ладах	Близько 220–660 Гц (по октавах)
Струнні	Органіструм (лат. organistrum/org anum)	Франція/Іспанія, IX–X ст.	Створює безперервний звук за допомогою колеса, схожий на орган і віолу одночасно. Тональність: залежала від кількості клавіш (зазвичай 8–12 нот)	110–880 Гц (в залежності від струн)
	Ірландська скрипка (Irish fiddle)	Ірландія, від XVII ст.	Струнке, яскраве звучання з орнаментами (грається специфічною технікою) Тональність: G-D-A-E (як класична скрипка)	196–3136 Гц
Щипкові	Кларсіч (Clársach) — гельська назва ірландської арфи	Ірландія, щонайменше з VIII ст.	Дзвінке, чисте звучання, настроювалась у грецьких модусах або пентатоніці	130–1300 Гц (від C3 до C6)
Ударні	Bodhrán	Ірландія, можливе походження з дохристиянських ритуалів	Глибокий басовий «бум», грають паличкою-кісточкою (tipper), настроюється вручну натягом шкіри	100–300 Гц
	Кнамха (Cnamh) —	Ірландія	Клацання/ритмічні удари, схоже на кастаньети	Змінна, залежить від техніки і

	буквально «кістка», використовувались кістки для перкусії			форми
--	---	--	--	-------

Таким чином, виявлено, що іструменти демонструють здатність звуку формувати структуру крізь призму кіматичного мислення.

### **Висновки до розділу 3**

Проаналізувавши візуальну структуру ілюмінацій Келлської книги за допомогою спеціально розробленого «гібридного» підходу, що поєднує методи семіотики, іконології, геометричного аналізу та кіматики, можна стверджувати, що декоративні елементи манускрипту функціонують не лише як орнаментика, а як сакральна система знаків. Центрична композиційна природа, використання ромбів, хрестів, діагоналей і багатошарових рамок відтворюють просторову логіку, подібну до інтерференційних візерунків у кіматиці — візуальних проявів резонансної дії звуку. У цьому контексті хрест, наприклад, постає як стабільна «форма-конфігурація», осередок хвильового впорядкування. Злиття тексту й образу, поєднання тваринних, людських і абстрактних форм в одній композиційній площині створює ефект візуальної музики — ритмічної, повторюваної, символічної. Проведено аналіз сакральної музичної традиції середньовічної Ірландії, на основі якого створено авторську таблицю музичних інструментів у кіматичній перспективі, з урахуванням їх звучання та частот (у Гц), дозволяє говорити про осмислення образів та форм рукопису як візуального відображення ритмічної природи сакрального звучання.

## РОЗДІЛ 4

### АВТОРСЬКИЙ ПРОЄКТ «SONUS SACROS»

Даний розділ присвячено детальному опису авторського проєкту «Sonus Sacros». З метою структурування етапів реалізації проєкту використано наступний план: розробка та обґрунтування концепту культурного проєкту, формулювання проблеми, визначення мети проєкту (SMART), виявлення цільових груп проєкту, розробка завдань проєкту, створення робочого плану виконання проєкту (діаграма Ганта) та бюджету проєкту, опис оцінки виконання проєкту (продукти, результати, довготермінові), підведення підсумків.

#### 4.1 Обґрунтування творчої ідеї проєкту (проблема, концепція, мета)

«*Sonus Sacros*» — це груповий виставковий проєкт з елементами звукової інтеракції, що постає як манускрипт нового типу — кіматичний трактат про сакральний звук як формуючу силу. Структура виставки побудована за традиціями середньовічного кодексу: кожна художня робота постає як *folia* — сторінка великої книги, створена окремим митцем-ілюмінатором, але спрямована на розкриття єдиної ідеї: звуку як архетипу, що трансформує реальність. Крім того, виставка поділена на 4 частини (за аналогією чотирьох Євангеліє Келлської книги). Назва проєкту була натхненна священним писанням Келлської книги і дослівно перекладається з латини як «священний звук». Проєкт також має епіграф, який звучить так: На початку було Слово, і Слово було з Богом, і Слово — це звук<sup>10</sup> / *In principio erat Verbum, et Verbum erat apud Deum, et Verbum — hoc est Sonus...*

Ідея проєкту виникла як спроба міждисциплінарного осмислення кіматики — не просто як методу візуалізації звуку, а як цілісної світоглядної концепції, що вивчається крізь призму сучасної мистецької чутливості. Це

---

<sup>10</sup> Модифікований фрагмент з Біблії, від Івана, глава 1 / пер. І. Огієнка.

дослідження про звук як першоджерело матерії, про те, як сакральне звучання — вербальне, музичне, вібраційне — залишає свій слід у формі: у піску, у воді, в мікротекстурах і флюїдах. Проект постає у форматі колективної інсталяції — живої структури, що об'єднує художні практики, роботу з матеріалами, спроби прочитати і зобразити звук як щось відчутне, майже тілесне. Через взаємодію з символікою, матеріальністю й образами, виставка порушує питання: чи можливо не лише почути звук, а й побачити його суть. Одна з головних цілей — переосмислити звук як силу, що здатна формувати не лише візерунки у фізичному середовищі, а й мислення, простір, уявлення про матерію. Конструкція виставки побудована як умовний «середньовічний манускрипт» — об'єднаний об'єкт, у якому кожна сторінка є самостійною роботою «ілюмінатора». Така форма дозволяє митцям обирати власну траєкторію: звертатися до особистих традицій, до сакрального чи естетичного, до своїх уявлень про природу звуку — і говорити про це власною художньою мовою.

Для створення авторського модуля обрано рідкісний контекст, а саме — мистецтво кельтів. Це зроблено з окремих причин: по-перше, кельтське мистецтво має виняткові візуальні характеристики (такі як геометричність, сферичність, нескінченність мотивів), по-друге, важливим фактором є також територіальні та історичні особливості цієї культурної групи (Ірландія, абатство Келлс, раннє Середньовіччя). На сучасному етапі існує певна кількість досліджень, головний фокус яких приходить на суміжні з темою виставкового проекту напрями, а саме — кельтське мистецтво і акустика. Деякі з цих археоакустичних досліджень (програма Celtic Era 2 — збірка автентичних стародавніх звуків музичних інструментів Ірландії) [58] вивчають і аналізують акустичні властивості музичних артефактів народів Півночі: краут або ліра, феадан або сопілка, кларсіч або арфа, буінне або габой, строган або кларнет, волинка і кнамха або кістки. Крім того, є дослідження, які вивчають специфіку звукового середовища давніх сакральних споруд (церкви, собори), для визначення впливу звуку у

формації ритуального та релігійного досвіду [33]. Тобто ці дослідження спрямовані на вивчення симбіотичних зв'язків між звуком та формою (у даному випадку архітектурною). Слід зауважити, що вищеописані дослідження є розвідувальними та містять у собі різні точки зору та інтерпретації, тобто знаходяться на стадії теорій. Точність висновків стосовно зв'язків між мистецтвом та звуком сильно варіюються і все ще залишаються предметом дискусій, тому потребують подальших розвідок і обґрунтування. Таким чином, тема авторського модуля є дуже актуальною, але контекст проєкту є вивченим недостатньо.

Кіматика, як науково-мистецький напрям, що поєднує фізику вібрацій із художнім вираженням структури звуку, дозволяє переосмислити роль акустичних процесів у формуванні візуальних образів. У рамках проєкту буде проведено серію експериментів зі звуком за допомогою осцилятора та сабвуфера — на воді та на металевих пластинах з піском. Результати цих дослідів (кіматичні конфігурації) слугуватимуть шаблонами для створення аудіовізуальних об'єктів. Завдяки синтезу мистецтва, науки й технологій, проєкт ставить за мету дослідити зв'язки між акустичними паттернами та абстрактними формами, знайти нові шляхи для візуалізації звуку як матеріального явища. У контексті загального інтересу до синестезії, фізичних процесів та генеративних структур, кіматика виступає як інструмент концептуального моделювання: кожен учасник експериментує з різними формами відображення й інтерпретації вібраційної реальності. Проєкт також зачіпає ширше питання — відсутність уніфікованих методик аналізу звукоформ у мистецькому контексті. Відсутність сталої термінології, критеріїв і підходів до вивчення звукових патернів створює потребу в нових, практико-орієнтованих дослідженнях. Труднощі у фіксації та розпізнаванні кіматичних структур, з одного боку, і складність їх перекладу на мову мистецтва — з іншого, стають викликом і потенціалом для творчого пошуку. Отже, даний проєкт є першою спробою колективного художнього осмислення кіматики як способу формування сенсів, де звук не

лише чутний, а й видимий, і здатний ставати носієм візуальної й духовної структури.

Концептуально, проєкт являє собою простір-книгу, де синтезуються звук, музика та образ. Цей простір є візуальною інтерпретацією ілюмінацій Келлської книги — ілюстрованого манускрипту, що є яскравою пам'яткою середньовічного мистецтва. Ілюмінації у межах простору оживають не лише у візуальній формі, а й у звуковій: при взаємодії з об'єктами глядачі чують камерні музичні теми, створені спеціально для кожної ілюстрації. Стилiстично, візуал простору був натхненний атмосферою анімаційного фільму Томаса Мура «Таємниця Келлс», в якому досить гармонійно поєдналися естетика середньовічного манускрипту та міфологічного нарративу. Траєкторія розміщення об'єктів інсталяції (звукових ілюмінацій, аналогів ірландських інструментів доби Середньовіччя, інтерактивних дошок для безпосереднього занурення у глиб простору, інструментів для візуалізації звуку) розроблена таким чином, щоб глядач був не лише посереднім спостерігачем, а учасником інсталяції, який може читати і слухати Келлську книгу через художньо-музичну взаємодію. На вхідній стіні чи в каталозі є карта-огляд із позначенням «Folia» (сторінок), де видно, хто автор якої «ілюмінації». Умовно, простір поділений на чотири частини (4 Євангеліє).

Також ми розробили план-експозицію, яка складається з:

*Вступної зони* (пролог до манускрипту) — затемнений простір з текстурними стінами, які оснащені інтерактивною звуковою інсталяцією, що реагує на дотик або голос глядача. На вході глядач бачить епіграф «На початку було Слово...», а також має змогу прочитати кураторський текст до виставки.

*Групового модуля* (фолії книги), де кожна робота — окрема сторінка уявної Келлської книги, подається як самостійна ілюмінація — з текстовим фрагментом / символічним заголовком або короткою цитатою. Даний модуль складається з візуальних форм (патернів), створених кіматичними

методами та інструментами зображення звуку або її метафоричне осмислення, відео або проєкції із візуалізацією хвиль / структур / резонансів. Серед митців, яких можна запросити на виставку, або роботи яких підпадають під тему виставки виділяємо: Ганс Дженні (документальний фільм) [59], канадський саунд-митець Гері Джеймс Джойнс (Клінкер), румунський митець Габріель Келемен, німецький фотограф Александр Лаутервассер, цифрові абстракції Енді Томаса, американський митець Чарльз Л. Гліхріст і його сакральна геометрія (Додаток Р, С, Т, Б, У). У центрі кімнати розміщено «стародавній артефакт» — прилад для візуальної проєкції звуку *SumaScore*, в який глядач може подивитись і спостерігати звукоформування в реальному часі [50].

*Авторського модуля* (особиста секвенція / сторінки з Ірландії) складатиметься з: інсталяції «саундскейпу» середньовічної Ірландії, з кімнатних структур, побудованих на реконструкції звуків традиційних музичних інструментів, крім того застосовані ландшафтні мотиви та шари звуку (дзвони, голоси, вітер, арфи).

Фінальна зона (колофон / вихід з манускрипту), що виконує функцію завершити цикл, надати простір для рефлексії. Для глядачів це можливість залишити «свою фолію» — аркуш із візуальним чи текстовим відгуком, який стане частиною живого манускрипту. Простір виставки повинен мати сферичну форму.

Мета проєкту «*Sonus Sacros*» може бути сформульована за допомогою методики SMART:

– *S – Specific (Конкретна мета)* — створити міждисциплінарну виставку у формі уявного середньовічного манускрипту, яка зможе об'єднати сучасних митців навколо теми сакрального звуку як формотворчого принципу. Формат: інсталяції, відеоарт, звукові об'єкти, кімнатні візуалізації. Компоненти: колективний модуль (роботи інших митців) та авторський модуль (саундскейп середньовічної Ірландії).

– *M — Measurable (Вимірювана мета)* — числовий аспект.

1 експозиція у виставковому просторі (галерея, арт-центр, резиденція)  
 10–15 художників, залучених до групового блоку  
 1 авторська інсталяція  
 1 публічне відкриття + 1 кураторська екскурсія  
 1 друкований / цифровий каталог або зін  
 мінімум 100 відвідувачів / глядачів

– *A — Achievable (Досяжна мета)*. Проєкт ґрунтується на вже наявних дослідженнях, зв'язках із художниками, досвіді кураторства та власній мистецькій практиці. Технічна частина (кіматика, звук, візуалізація) здійснена за участі колабораторів (звуковиків, технічного персоналу, арт-партнерів).

– *R — Relevant (Актуальність)*. Проєкт відповідає сучасним тенденціям мистецтва: інтерес до саунд-арту, трансмедійних інсталяцій, дослідження духовного у мистецтві, релігійної спадщини, тема резонансу, світотворення, колективного символічного письма, інтернаціональна співпраця митців через універсальні теми (звук, тіло, простір, структура).

– *T — Time-bound (Термін реалізації)*. Підготовчий етап: 2 місяці (розробка концепції, пошук митців, планування). Виробництво: 3–4 місяці (створення робіт, монтаж). Виставка: 1 місяць (експозиція, супутні події). Післяпроєктна документація: 1 місяць (каталог, фото, відеоархів). Загальний термін: 6–7 місяців.

Цільові групи-бенефіціарії проєкту «*Sonus Sacros*» (використовуємо класифікацію за такими рівнями: віковий, спеціалізований, практичний):

1. Молоде покоління, яке зацікавлене у спогляданні сучасного концептуального арту крізь призму трендів та старше покоління, яке відвідує такі заходи з розважальною метою:

- а) школярі (адолесценти) або представники покоління Z;
- б) студенти гуманітарних та технічних спеціальностей з коледжів мистецтва/університетів/інститутів;
- в) мілленіали;

г) літні люди, особи похилого віку — пенсіонери.

2. Академічна спільнота на перетині інтердисциплінарних галузей:

а) студенти та викладачі вищих навчальних закладів;

б) біологи;

в) фізики;

г) фахівці у галузі музичної теорії (музикознавці);

д) культурологи, фахівці з культурної антропології;

е) історики (археологи).

3. Медіаплатформи та культурні організації:

а) в Україні: IZOLYATSLIA (платформа культурних ініціатив), Mystetskyi Arsenal (особливо для міжнародного напрямку), The Ukrainians / СЛУХ / Your Art / ArtsLooker / АртЮзер — медіа, які можуть висвітлювати проєкт.

б) міжнародні: STEIM (Амстердам) – фокус на звук і технологію, ZKM | Center for Art and Media (Німеччина), MUTEK (Канада/Мексика/Японія) — платформа електронного та аудіовізуального мистецтва, I-Park Foundation (США) — резиденція для міждисциплінарних митців, Nida Art Colony (Литва), FACT Liverpool (Велика Британія) — фокус на медіа-мистецтво, Hangar.org (Іспанія) — для дослідницьких і технологічних проєктів.

в) академічні та дослідницькі структури: CIAC — Centre Interuniversitaire en Arts et Cultures (Канада), IRCAM (Париж) — інститут, що працює зі звуком і музикою, MediaLab Prado (Іспанія), UCLA Art|Sci Center — міждисциплінарні проєкти мистецтва, науки та технології, Concordia University (Канада) — факультет мистецтв і міждисциплінарних досліджень

Для більшої наглядності, пропонується вікова схема за результатами опитування (див. діаграму 4.1):

Секторна діаграма 4.1

#### Цільова аудиторія (за віком)

60 - 80 років

1,7%

40 - 60 років

10,3%



Дана схема була змодельована для визначення ймовірних вікових категорій відвідувачів (адолюсценти — 14-18 років, студенти 18-30 років, мілленіали — 30-40 років, старше покоління та пенсіонери — 40-80 років) на основі тематичної спрямованості та попереднього досвіду організації/реалізації виставкових проєктів. Даний розподіл може бути уточнений у подальшому процесі досліджень.

## **4.2 Особливості реалізації проєкту «Sonus Sacros»**

*Координаційно-кураторські завдання:*

1. Розробка кураторської концепції групової частини виставки
  - формулювання загальної теми (наприклад: «сакральний звук як модель творення»)
  - підбір ключових понять, які мають бути відображені в роботах
2. Створення Open Call для учасників
  - написання умов участі: тематика, формат роботи, дедлайн, технічні вимоги
  - поширення через соцмережі, профільні групи, арт-ресурси
  - створення форми для подачі (Google Forms або Notion)

### 3. Комунікація з митцями

- проведення Zoom-зустрічі або Q&A-сесії про проєкт
- надання референсів і базової документації (наприклад, що таке кіматика, приклади візерунків, принцип Келлської книги)
- кураторська підтримка під час створення робіт (перевірка відповідності загальній темі)

### 4. Спільна розробка «кодексу» виставки

- домовленість про візуальні або концептуальні «зв'язки» між роботами
- створення загального вступного тексту/легенди
- розробка «візуального словника»: система кольорів, символів, звуків

*Технічна та творча інтеграція:*

### 5. Аудіобаза для митців-учасників

- передача учасникам відібраних звуків/частот (з археоакустичних об'єктів)
- пояснення їхнього символічного значення або походження

### 6. Розподіл ролей у створенні мультимедійного контенту

- хтось відповідає за візуалізацію (ілюмінації)
- хтось за інтерактив/анімацію
- хтось за аудіокомпозицію або саунд-дизайн

### 7. Колективна побудова експозиції

- спільна робота у Artsteps або іншому онлайн-інструменті
- колективне рішення щодо просторового розміщення робіт
- створення «мандрівного маршруту» виставкою, як читання манускрипту

*Публічна комунікація:*

### 8. Презентації учасників у соцмережах

- міні-інтерв'ю з кожним
- фото/відео студійної роботи над «ілюмінаціями»
- «making-of» контент

### 9. Організація подій у межах виставки

- кураторська екскурсія
- artist-talks

– лекція про кіматику і сакральний звук

#### 10. Документація та архівування групового процесу

– створення відео/зіну/каталогу, що фіксує як фінальний вигляд виставки, так і процес її творення

Серед технологічних особливостей проєкту (авторського модуля) виділяємо:

Матеріальні прилади — використання потужних акустичних приладів (колонка з сильними динаміками та сабвуфером, яка зможе виступати як осцилятор) для трансляції звукових хвиль на металеві пластини, наявність якісних фото-відео приладів для фіксації звукових фігур та їх модуляцій. Також використовуємо графічний планшет і стилус для створення звукових ілюмінацій.

Програмне забезпечення — для розрахунку звукових частот використовуємо такі програми як *Audacity* та *Sonic Visualiser*, для створення візуальних об'єктів та анімацій на їх основі використовуємо такі програми, як *Synfig Studio*, *Blender*, *Infinite Painter*, для планування експозиції використовуємо вебсайт *Artsteps*.

Завдання проєкту поділяємо на три категорії: *технічні*, суть яких полягає у формуванні теоретико-практичної частини проєкту, *творчі*, суть яких полягає у безпосередньому створенні авторського мистецького контенту для виставки і організаційні, суть яких полягає у реалізації виставкового проєкту в межах культурного простору. Тобто для успішної реалізації проєкту необхідним є виконання таких завдань:

– створити інструкції для правильного відтворення кіматичних експериментів за методами Ернста Хладні та Ганса Дженні, які були описані у другому розділі (Додаток Н);

– зібрати інформації про археоакустичні об'єкти та простори Ірландії (музичні інструменти, архітектурні пам'ятки) для отримання звукової бази проєкту;

- розрахувати частоти цих звуків за формулою  $f = 2^{n/12} \times 440$ , де  $f$  — частота ноти в Герцах та  $n$  — кількість півтонів, або використання комп'ютерних програм для автоматичного виявлення частот;
- проведення експериментів та фото і відеодокументацію цих експериментів;
- накидати скетчі майбутніх ілюмінацій з використанням результатів експериментів у якості схеми-шаблону;
- на основі аналізу ілюмінацій Келлської книги у розділі три (методи конструкцій зображень, колористика) створити електронні зображення і анімації;

Таблиця 4.1

**Етапи реалізації проєкту/ Робочий план проєкту**

Етапи	Терміни	Дії/Заходи	Очікувані результати
I. Підготовчий	01.04 - 15.04	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формування кураторської концепції виставки</li> <li>– Розробка структури групового формату</li> <li>– Розподіл обов'язків</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Затверджено концепцію</li> <li>– Підготовлено open call</li> <li>– Сформовано командний простір</li> </ul>
II. Дослідницько-експериментальний	16.04 - 30.04	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Кінематичні експерименти</li> <li>– Документація</li> <li>– Формування аудіобаз</li> <li>– Open call</li> <li>– Зустрічі з митцями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Зібрано фото, відео, аудіо</li> <li>– Створено бібліотеку форм</li> <li>– Обрано учасників виставки</li> </ul>
III. Візуальна та технічна реалізація	01.05 - 07.05	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ілюмінації та графіка</li> <li>– Анімації</li> <li>– Візуалізація експозиції</li> <li>– Друк/монтаж</li> <li>– Програма подій</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Завершено візуальну частину</li> <li>– Підготовлено простір</li> <li>– Узгоджено програму виставки</li> </ul>
IV. Відкриття та публічна	08.05 -	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Відкриття виставки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Реалізовано події</li> </ul>

презентація	28.05	– Події, презентації, воркшопи – Промо в соцмережах – Публікації, інтерв'ю	– Отримано фідбек – Виставка зафіксована медійно
V.Післяпроектний етап	29.05 - 10.06	– Монтаж відео – Портфоліо проєкту – Обговорення майбутніх показів	– Діджитал-архів – Публічне портфоліо – Наступні колаборації або гастролі

На основі таблиці окремо створено діаграму Ганта (Додаток П).

### 4.3 Оцінка виконання проєкту

Очікувані результати проєкту (довгострокові/короткострокові):

*Короткострокові результати:* проведення виставки «Sonus Sacros» у галереї, відвідуваність: щонайменше 2000 глядачів протягом виставкового періоду, отримано 100+ письмових позитивних відгуків у книзі відгуків / соцмережах; відсутність негативних публічних відгуків. Участь митців: Залучено 8–10 митців до створення індивідуальних «ілюмінацій» (арт-робіт). Проведено 3–5 подій у межах виставки (воркшопи, лекції, artist talks). Охоплення в медіа та соцмережах: Публікації у 3–5 профільних медіа / культурних платформах. Розміщення інформації на сторінках інституцій-партнерів; Документація: відео- та фотоархів кіматичних експериментів, цифровий каталог робіт, створених під впливом експериментів.

*Довгострокові результати:* Розвиток ком'юніті навколо ідеї «сакрального звуку»: налагоджено сталі зв'язки між учасниками проєкту для подальших колаборацій. Вихід проєкту за межі однієї локації: можлива репрезентація проєкту у нових просторах / фестивалях (в Україні або за кордоном), розробка мобільної / цифрової версії виставки для майбутніх показів. Академічний вплив: проєкт інтегровано у практичну частину

бакалаврського дослідження. Використання матеріалів виставки у міждисциплінарних курсах з культурології, саунд-арту, медіа-мистецтва. Міжнародні можливості: використання проєкту як портфоліо для подачі на резиденції / PhD / міжнародні гранти, потенційна співпраця з іноземними кураторами, музикантами, істориками культури.

Таким чином, етапи реалізації проєкту поділено на 5 етапів (підготовчий, експериментальний, технічний, публічний, та післяпроєктний). Для успішної реалізації проєкту передбачено виконання низки завдань, а також зафіксовано короткострокові і довгострокові результати.

Таблиця 4.2

### **Бюджет проєкту**

Напрямки витрат	Орієнтована сума, грн.	Примітки
Друк постерів, ілюмінацій, експлікацій	10 000	A3-A1, високоякісний друк
Друк оракалів	2 500	Пояснювальні написи, графічні елементи
Фреймування/підра мники	5 000	Для фізичних робіт
Аудіообладнання (прокат)	7 000	Колонки, сабвуфери, мікрофони
Матеріали для кіматичних експериментів	30 000	Лікоподій, осцилятор, інструменти TachMe та СумаScore, плитки Хладні
Соціальні мережі (таргетинг + дизайн)	3 000	Реклама у Фейсбук, Інстаграм
Фото- та відеозйомка	4 000	Зйомка відкриття, документування експериментів
Гонорари митцям	20 000	по 2 500 - 3 000 / учасник
Кураторська робота	5 000	Координування, супровід
Технічний координатор	3 000	Монтаж, звук
Транспортні витрати	2 000	Перевезення робіт
Оренда простору (за потреби)	0 - 60 000	Якщо надається безкоштовно — витрат немає
Дрібні витрати, канцелярія	1 000	Кріплення, скотч, інструменти
Загалом:	106 000 - 161 000	

#### Висновки до розділу 4

У цьому розділі представлено повноцінну розробку авторського культурного проєкту «Sonus Sacros», що є практичною реалізацією дослідницьких напрацювань попередніх розділів і який можна згодом адаптувати під грантові заявки або краудфандинг. У структурованій формі подано всі ключові етапи проєкту — від концептуалізації (простір як книга) і формулювання проблеми (недостатня дослідженість теми) до розробки

SMART-цілей, визначення цільових аудиторій, постановки завдань (для двох частин проєкту), створення робочого плану (діаграми Ганта), бюджету та системи оцінки результатів. Проєкт демонструє не лише приклад застосування теоретичних і культурологічних підходів у практичному полі, але й розкриває потенціал міждисциплінарного методу, де сакральні властивості звуку поєднуються з сучасними інсталяційними формами.

## ВИСНОВКИ

На основі виконаного дослідження доходимо висновку, що кіматика виступає як дещо більше, ніж просто набір методів для візуалізації звуку. Це намагання відновити втрачені знання про те, як функціонує цей світ. Йдеться про енергію, настільки сильну, що вона здатна впливати на структуру живих/неживих організмів та задавати ритм цьому світові (мова йде про виміри та фізичні особливості нашої планети, так як звук не поширюється у відкритому космосі). Спершу поєднання кіматики й кельтських ілюмінацій може здаватися несподіваним, однак результати підтверджують їхню концептуальну спорідненість: світ є взаємопов'язаним більше, ніж здається на перший погляд. Серед ключових результатів дослідження:

1. У результаті аналізу теоретичної бази, сформованої з праць у галузях акустики, синестезії, синергетики, культурології, музикознавства, біології та філософії, було виявлено кілька ключових міждисциплінарних векторів, що формують підґрунтя дослідження. По-перше, синестезійні концепції, у яких звук сприймається як колір або образ (Юр'єв, Чюрльоніс, Кандинський), підтверджують глибоку зв'язність між акустичним та візуальним досвідом; це також узгоджується з сучасними статистичними даними про поширеність міжмодальної синестезії. По-друге, експериментальні моделі сприйняття звуку — від візуального кодування у Середньовіччі до інновацій Баха та Кейджа — демонструють розширення уявлень про звук як форму. І по-третє, мистецькі та філософські підходи (Лаутервассер, Томас) підтверджують, що кіматичні структури можуть не лише фіксуватись як наукові феномени, а й трансформуватись у повноцінний візуальний і художній жест.

2. У ході дослідження встановлено, що методологія Ганса Дженні має натурфілософське підґрунтя і в якій звук розглядається не лише як фізичне явище, а як формотворча сила, здатна впливати на матерію. Проаналізовано

основні положення його роботи «Кімати́ка. Наука про феномен хвиль і вібрацій», серед яких виокремлено: 1) чітко сформульовану мету дослідження — розгляд періодичних систем та кіматичний спектр феноменів без надмірного теоретизування; 2) феноменологічний підхід до класифікації кіматичних фігур — поділ їх на стійкі та нестійкі, акцент на радіальній симетрії, а також введення тріадної моделі: періодичність — фігура — динаміка. Доведено, що кіматика може розглядатися не лише як фізичний феномен, а й як міждисциплінарний інструмент осмислення культури (на прикладі концепції звуку як досвіду Стерна, теорії звуку як «сили» Кокса, концепції архітектурного простору як резонатора Гроффа).

3. З'ясовано історичну еволюцію візуалізації звуку — від експериментів Ернста Хладні з металевими пластинами до міждисциплінарної методології Ганса Дженні, який розширив межі дослідження через п'єзоелектричні та гідродинамічні явища. Визначено, що сучасні інструменти, зокрема *SumaScore*, *TouchMe* та *Playtron*, продовжують цю лінію, перетворюючи звук на форму.

4. Проведений компаративний аналіз стійких (нерухомих) та нестійких (рухомих) вібраційних конфігурацій та природних і мистецьких патернів унаочнив закономірні відповідності між природними і мистецькими формами та вібраційними конфігураціями, з чого зроблено об'єктивний висновок про вплив звуку на формоутворення.

5. Виявлено, що геометричні елементи ілюмінацій Келлської книги — спіралі, вузли, хрести, ромбоподібні сітки, рамки та зооморфні фігури мають структурну повторюваність і формують цілісну знакову систему сакрального візуального мислення. Застосований інтердисциплінарний підхід дав змогу поєднати опис форми (за методикою Джорджа Бейна) з інтерпретацією символіки (іконологічний і семіотичний аналіз), що дозволило розглядати ці образи не лише як декоративні елементи, а як носії концептуального змісту та візуальної логіки сакрального тексту.

6. Експліковано музичну традицію середньовічної Ірландії: розглянуто історичні відомості (від V по XII сторіччя), означено основні характеристики християнської музичної традиції Західної Європи (обмеження невменної традиції, укладання власної літургійної традиції в Ірландії, наявність поліфонії). За допомогою археоакустичних досліджень створено таблицю відповідностей між звучанням, частотою та візуальними хвильовими формами музичних інструментів, що дало змогу розглядати їх як потенційні джерела «звукоформ» у культурному просторі.

7. Створено концепцію та менеджерський план авторського арт-проєкту «Sonus Sacros» у рамках практичної частини дослідження. У межах проєкту було сформульовано та означено ідею, цілі, завдання, цільову аудиторію, робочий план, бюджет і критерії оцінки. Проєкт демонструє потенціал міждисциплінарного підходу до осмислення звуку як естетичного та культурного феномену.

У цілому, дослідження кіматики як інструменту культурологічної рефлексії та як похідне — пошук «звукоформ» у ілюмінаціях Келлської книги дозволили виявити глибинні зв'язки між звуковими вібраціями та візуальними формами (як природними, так і мистецькими інтерпретаціями цих форм). Ця робота стала продовженням індивідуальних зацікавлень авторки, що поступово переросли у наукове дослідження на перетині фізики, біології, математики, філософії та культурології. Аналіз теоретичних концепцій з візуалізації звуку та експериментів Хладні і Дженні допомогли визначити як фізичні (формотворчі), так і філософські виміри звуку. Створення таблиці компарацій та аналіз композиційно-візуальної складової Келлської книги у комбінації з вивченням звукових характеристик автентичних інструментів стали кульмінацією теоретичної частини, а розробка арт-проєкту допомогла інтегрувати рефлексію у практику. На наш погляд, матеріал, викладений у цій роботі має потенціал для подальших досліджень у цій галузі.



**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Герлах К. Ю. Феномен міжмодальної синестезії у невербальних мистецтвах : Дисертація. 2015. 438 с.
2. Лоліна Н. А. Орнаментальне мистецтво як феномен художньої культури : Дисертація доктора мистецтвознавства. Київ, 2006. 246 с.
3. Мессі Е. Легендарна Ірландія / пер. О. Мокровольський. Київ : Юніверс, 2005. 280 с.
4. Ніколаєнко В. А., Величко Д. А. Геометричні аспекти формотворення художніх виробів з металу. 2005.
5. Прицак О. Походження Русі. Стародавні скандинавські саги і Стара Скандинавія. Київ : НАН України, Ін-т сходознавства ім. А. Крим., 2003. Т. 2. 1304 с.
6. Савчин Г. Феномен синестезії у творчості художників В. Кандинського та М. Чюрльоніса. Ставропігійські філософські студії. 2012. С. 278–289.
7. Скляренко Г. Творчість Флоріана Юр'єва та нові виміри художнього синтезу. Etnolog. URL: <https://sm.etnolog.org.ua/zmist/2019/3-4/100.pdf> (дата звернення: 27.02.2025).
8. Сухолуцька Д. Витинанка. Кельтський пантеон у традиційних мотивах : дис. ... канд. пед. наук. Кривий Ріг, 2023. 42 с.
9. Узікова О. В. Синтез мистецтв у творчості художника та композитора М. Чюрльоніса. Культура України. 2013. № 43. С. 257–265.
10. Юр'єв Ф. Музика кольору. Київ : Наука і життя, 1962.
11. Юцевич Ю. Музика: словник-довідник. Тернопіль, 2003. 404 с.
12. Adorno T. The form of the phonograph record. Essays on music. 2002. P. 278–280.
13. Allaire G. The theory of hexachords, solmization and the modal system: a practical approach. American Institute of Musicology, 1972. 24 p.

14. Andrijauskas A. Musical paintings of Mikalojus Konstantinas Čiurlionis and modernism. *Music in art*. 2012. Vol. 37, no. 1/2. P. 249–264.
15. Bain G. *Celtic art: the methods of construction*. USA : Dover Publications, 1973. 160 p.
16. Ball P. *The self-made tapestry: pattern formation in nature*. 1999.
17. Barthes R. *Image-Music-Text*. Fontana Press, 1993. 224 p.
18. Bayer. R. *Sounds of our times: two hundred years of acoustics*. New York : AIP Press, 1999. 444 p.
19. Békésy G. V. Some biophysical experiments from fifty years ago. *Annual review of physiology*. 1974. Vol. 36. P. 1–16.
20. *Book of Kells*. Dublin : Trinity College Library, circa 800. 680 p.
21. Botto A. Mikalojus Konstantinas Čiurlionis, lithuanian composer and painter. *Lituanus: lithuanian quarterly journal of art and sciences*. 1990. Vol. 36, no. 1. P. 5–26.
22. Buckley A. Musical monuments from medieval Meath. *Ríocht na Midhe*. 2008. Vol. 19. P. 23–42.
23. Chladni E. *Traité d'acoustique*. Chez Courcier, imprimeur-libraire pour les mathématiques, quai des Augustins, 1809. 434 p.
24. Chladni plate simulation 1. URL: <https://www.dynamicmath.xyz/calculus/chladni-patterns/> (date of access: 30.04.2025).
25. Chladni plate simulation 2. URL: <https://www.shadertoy.com/view/3sjfzz> (date of access: 30.04.2025).
26. Cox C. Beyond representation and signification: toward a sonic materialism. *Journal of visual culture*. 2011. Vol. 10, no. 2. P. 145–161. URL: <https://doi.org/10.1177/1470412911402880> (date of access: 05.05.2025).
27. Day S. A. Synesthesia typology in the form of statistical data (demographic aspect). URL: <http://www.daysyn.com/Types-of-Syn.html> (date of access: 08.02.2025).

28. Delinger K. The guidonian hand. URL: <https://library.georgetown.edu/manuscripts/blog/guidonian-hand> (date of access: 05.05.2025).
29. Eco U. Theory of semiotics. Indiana University Press, 1976. 368 p.
30. Flood W. H. G. A history of Irish music. Dublin : Browne and Nolan Limited, 1913. 383 p.
31. Gell-Mann M. The quark and the jaguar: adventures in the simple and the complex. W. H. Freeman and Company, 1994.
32. Gioia T. The magical & musical research of Hans Jenny, creator of cymatics. The Honest Broker | Ted Gioia | Substack. URL: <https://www.honest-broker.com/p/the-magical-and-musical-research> (date of access: 06.04.2025).
33. Groff B. C. Electromagnetic architecture: the return of heaven on earth. 2024.
34. Grohmann W. Wassily Kandinsky: life and work. New York : Harry N. Abram, 1958.
35. Hans J. Cymatics: a study of wave phenomena & vibration. USA : MACROmedia Publishing, 2001. 295 p.
36. Henderson C. A book of noises/notes on the auraculous. 2023.
37. Henry F. Irish art during the viking invasions, 800-1020 A.D. New York : Cornell University Press, 1967. 351 p.
38. Holland J. H. Emergence: from chaos to order. 1998.
39. Kandinsky W. Concerning the spiritual in art / trans. by M. Sadleir. John Mamoun, Charles Franks and the Online Distributed Proofreaders Website, 2004. URL: <https://www.gutenberg.org/cache/epub/5321/pg5321-images.html> (date of access: 02.01.2025).
40. Kauffman S. At home in the universe: the search for the laws of self-organization and complexity. 1995.
41. Lauden T. B., Söffing C., Schmidtke K. Comparing the shape of sounds: an artistic investigation. V congress on synaesthesia, science and art. Spain, 2015. URL:

[https://www.researchgate.net/publication/299657988\\_Comparing\\_the\\_Shape\\_of\\_Sounds\\_An\\_artistic\\_investigation](https://www.researchgate.net/publication/299657988_Comparing_the_Shape_of_Sounds_An_artistic_investigation) (date of access: 02.04.2025).

42. Lauterwasser A. Water sound images: the creative music of the universe. USA : MACROmedia Publishing, 2007. 172 p.

43. Matulionytė G. The visual music of Mikalojus Konstantinas Čiurlionis – HASTA. URL: <https://www.hastastandrews.com/features/2021/11/6/the-visual-music-of-mikalojus-konstantinas-ciurlionis> (date of access: 02.02.2025).

44. Meehan B. Book of Kells: an illustrated introduction to the manuscript in Trinity college Dublin. Thames & Hudson, Limited, 2018. 96 p.

45. Merleau-Ponty M. Phenomenology of perception. London : Routledge, 1962. 466 p.

46. Nyangoma K. A. Sonic art: exploring the relationship between sound and visual arts. Research output journal of education. 2024. Vol. 3, no. 2. P. 67–71.

47. Panofsky E. Meaning in the visual arts: papers in and on art history. Garden City, N.Y : Doubleday, 1955. 362 p.

48. Playtronica shop. Official website. URL: <https://shop.playtronica.com/> (date of access: 14.02.2025).

49. Prigogine I. Las leyes del caos. Booket, 2008. 160 p.

50. Reid J.S. SoundMadeVisible. Official website. URL: <https://soundmadevisible.com/?v=7885444af42e> (date of access: 14.04.2025).

51. Sterne J. The audible past: cultural origins of sound reproduction. Duke University Press Books, 2013. 472 p.

52. The violin bow: a brief depiction of its history. Corilon violins. URL: <https://www.corilon.com/us/library/instruments/the-violin-bow-a-brief-depiction-of-its-history> (date of access: 13.05.2025).

53. Thomas E. Bird Sounds. URL: <https://andythomas.com.au/pages/bird-sounds/> (date of access: 14.02.2025).

54. Wall M. Of a book miraculously written: the Book of Kells. 2012. 7 p.

### **Аудіовізуальні джерела**

55. Bach J. Crab canon on a möbius strip. URL: <https://youtu.be/xUHQ2ybTejU> (date of access: 02.04.2025).
56. Berberian C. Aria with Fontana Mix. URL: <https://music.youtube.com/watch?v=q6dAKDvZw30> (date of access: 08.04.2025).
57. Cage J. Square peg round hole. living room music. URL: <https://music.youtube.com/watch?v=soHjrfr1Yvw> (date of access: 02.04.2025).
58. Celtic era. URL: <https://m.soundcloud.com/eduardotarilonte/sets/celtic-era-2> (date of access: 30.04.2025).
59. Choir of Gonville & Calus College ensemble. In praise of saint Columba, the sound of medieval Celts. URL: <https://music.youtube.com/watch?v=zCin6wpPzR0> (date of access: 01.05.2025).
60. Jenny H. Cymatics Soundscapes / Bringing Matter to Life with Sound ; directed by Hans Jenny. USA : MACROmedia Publishing, 2007. Running time: 28 minutes. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=Lb2gzAWDYww> (date of access: 30.04.2025).
61. Marx W. A performance of John Cage's 4'33''. URL: <https://music.youtube.com/watch?v=JTEFKFiXSx4> (date of access: 02.04.2025).
62. Penn State musicology instructor Lisa Jenkins about the history of Irish. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=jXccNOUTe7o&t> (date of access: 10.05.2025).

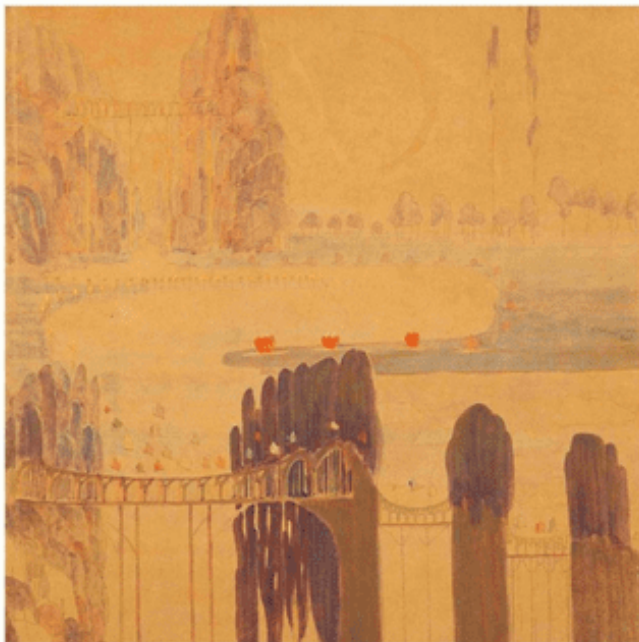
63. Reich S. Different trains (Europe during the war). URL: <https://music.youtube.com/watch?v=CSPW9lTN6oQ> (date of access: 10.05.2025).

64. Schaeffer P., Henry P. Symphonie pour un homme seul / балетна інтерпретація Моріса Бежара. 1955.

65. Stockhausen K. Helicopter string quartet. URL: [https://music.youtube.com/watch?v=13D1YY\\_BvWU](https://music.youtube.com/watch?v=13D1YY_BvWU) (date of access: 02.04.2025).

## ДОДАТКИ

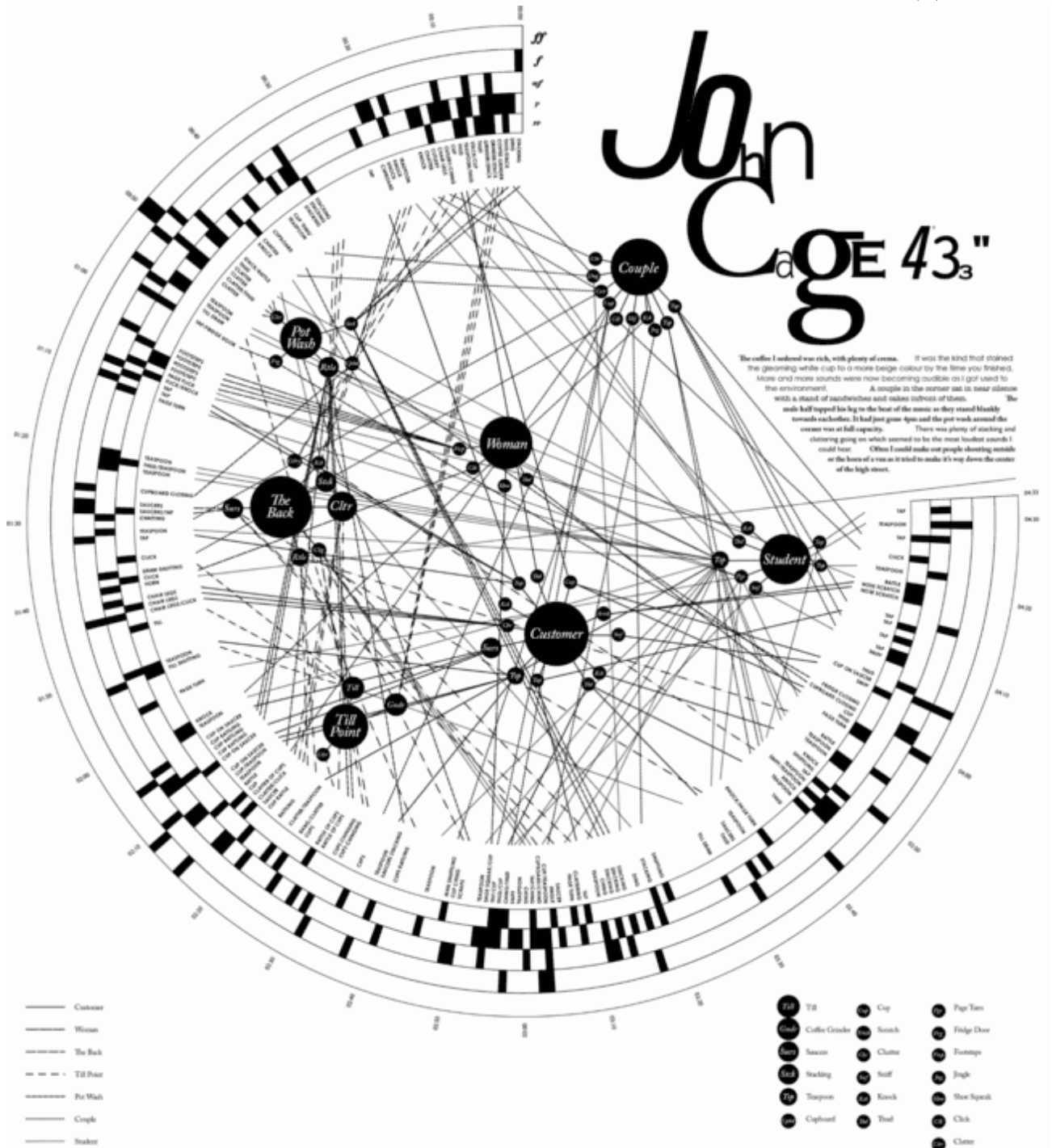
Додаток А



М.К. Чюрльоніс «Соната Сонця» (1906-1907)



Енді Томас. Visual Sounds of the Amazon 2. 2016



Джон Кейдж, 4'33", 1952

In Vigilijs bñ Andree apłi. ē festū bñ Saturnini. de q̄ sit nisi sit  
 aut bñ. vel dies q̄ fiat de bñ maria vñ. vel i aduētū. q̄ it  
 nō sit de ip̄o nisi nōmē. In Primis Vēs. A. Hic ē vere martyr.  
 et ad Mariā. A. Hic vir de  
 piñs. Ad Romā. V.  
 in persequēba Rēnū deus tenax vigor. At.

tur iustū demeristi eū domū in inferno et  
 in lig no crucis dux in fū fuisti. P. Mirabil.  
 Ca. per man. Rē. Nūmis hono  
 ran tē. V. Annūciaverit ap̄ta de  
 Ad Vēs. si ps. ferial. At. **G**o tu as

cristi seru' sū et crucis trophēū optare po  
 ti us debes q̄ ti mere. Evovae. ad iii. Rē.  
**D**ex ut vocē do mi ni predicā  
 tis audi ut beatus an de as

Antiphonarium Lausannense. De Sanctis, pars hiemalis. Officium B.M.V.

Commune Sanctorum, Fribourg, Switzerland, 1510-1517



Chansonier de Jean de Montchenu, France, circa 1475

КОМПАРАТИВНИЙ АНАЛІЗ СТІЙКИХ (НЕРУХОМИХ) ТА НЕСТІЙКИХ (РУХОМИХ) ВІБРАЦІЙНИХ КОНФІГУРАЦІЙ ТА ПРИРОДНИХ І МИСТЕЦЬКИХ ПАТЕРНІВ

Кейс 1 - Тварини

вигляди структури і композиції

Кейс 2 - Безхребетні

вигляди структури і композиції

Кейс 3 - Рослини

вигляди структури і композиції

Кейс 4 - Мінерали

вигляди структури і композиції

Кейс 5 - Мистецтво

вигляди структури і композиції

Авторська таблиця «Компаративний аналіз стійких (нерухомих) та нестійких (рухомих) вібраційних конфігурацій та природних і мистецьких патернів», 2025



Фолія 33r, малюнок Джорджа Бейна (plate K), фрагмент вузла з фолії



Колаж «Фрагменти трискетів з фолій 33r, 34r, 130r, 292r»



Колаж «Тварини книги Келлс» (голуб, лосось, павич, коти, лев, змія)



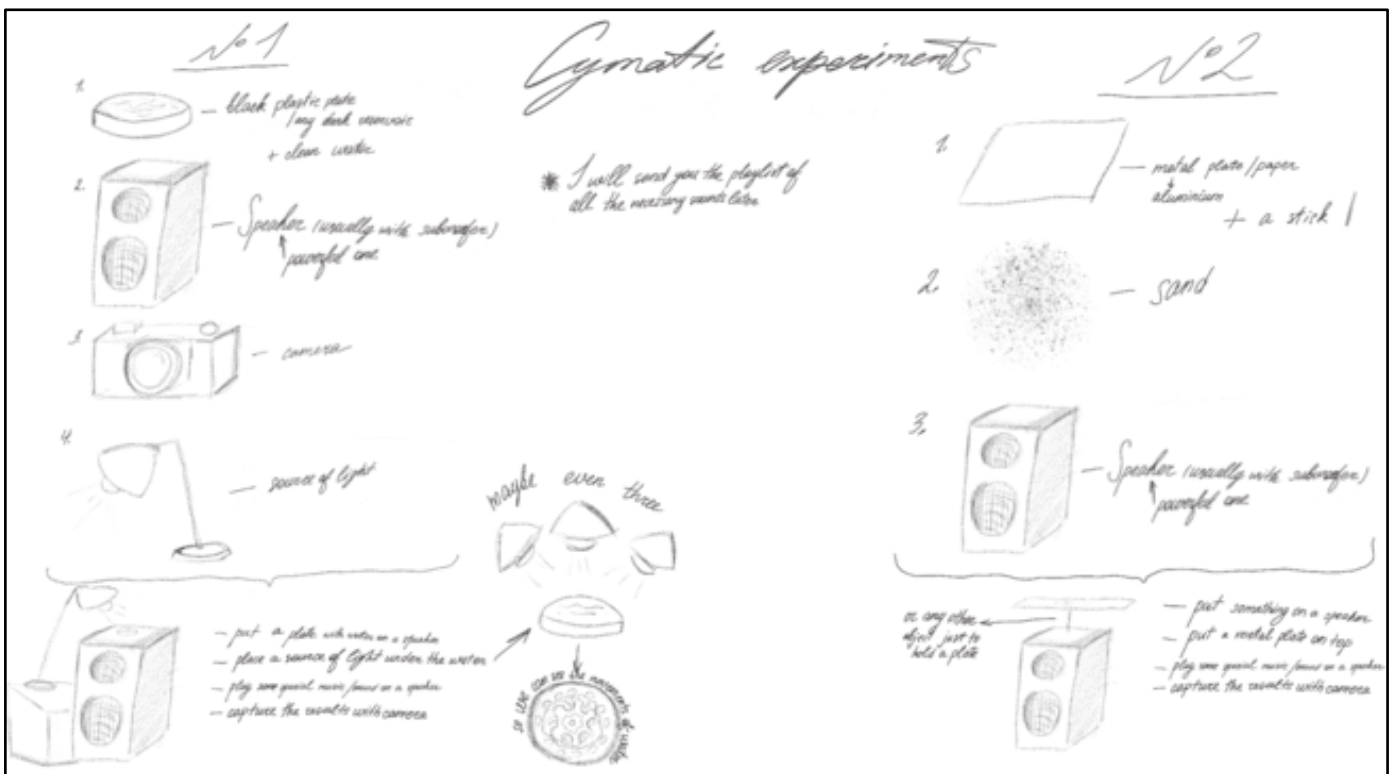
Фолія 34r, Chi Rho



Фолія 7v, Діва Марія з Ісусом



Фолія 32v, Ісус Христос



Авторські інструкції «Кіматичні експерименти за методами Ернста Хладні та Ганса Дженні». 2025



Діаграма Ганта для проєкту Sonus Sacros, розроблена у програмі Ganttpro



Гарі Джеймс Джойнс. Настінна мозаїка «Уроборос» на виставці «Топографічний звук 2013» в dc3 Art Projects





Александр Лаутервассер. Климатичний візерунок з книги «Звукові образи води»,  
2007



Чарльз Л. Гілкріст. Північна Кароліна Фі-спіраль, 2015