

ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М. Коцюбинського
ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра географії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «**ЗВУКОВИЙ ЛАНДШАФТ**
ЯК СКЛАДОВА ГЕОГРАФІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА»

Студента 2 курсу групи МГТ
Освітньої програми Науки про Землю. Конструктивна географія
Спеціальності 103 Науки про Землю
Галузі знань 10 Природничі науки
Ступеня вищої освіти «магістр»
КРУКА Сергія Леонідовича
Науковий керівник: професор,
доктор географічних наук Воловик В.М.

Розширена шкала _____

Кількість балів _____ Оцінка ECTS _____

Голова комісії _____

Члени комісії _____

м. Вінниця - 2025 рік

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СПРИЙНЯТТЯ ТА АНАЛІЗУ ЗВУКОВИХ ЛАНДШАФТІВ	5
1.1. Аналіз та дефініція звукового ландшафту	10
1.2. Історія дослідження концепції звукового ландшафту	18
1.3. Методи дослідження звукового ландшафту	20
Висновки до розділу 1	23
РОЗДІЛ 2. ЗВУКОВИЙ ЛАНДШАФТ ЯК АКУСТИЧНА СКЛАДОВА ГЕОГРАФІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА	25
2.1. Концепція та структура звукового ландшафту	26
2.2. Комплексна оцінка та вимірювання звукового ландшафту	28
2.3. Звуковий ландшафт як зміна парадигми в контролі над шумом	31
Висновки до розділу 2	33
РОЗДІЛ 3. ЗВУКОВИЙ ЛАНДШАФТ В УРБАНІСТИЦІ ТА УРБОЕКОЛОГІЇ	34
3.1. Принципи містобудування та зв'язок зі звуковим ландшафтом	35
3.2. Традиційні методи аналізу звукових ландшафтів	40
3.3. Практична реалізація звукового ландшафту в урбанізованому середовищі	45
Висновки до розділу 3	50
РОЗДІЛ 4. МОНІТОРИНГ ТА ПЛАНУВАННЯ ЗВУКОВОГО ЛАНДШАФТУ	51
4.1. Звуковий ландшафт у плануванні географічного середовища	52
4.2. Дизайн звукового ландшафту	54
4.3. Звуковий ландшафт як частина культурної спадщини	55
Висновки до розділу 4	63
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67
ДОДАТОК	72

ВСТУП

Актуальність дослідження. Звуковий ландшафт відіграє важливу роль у суспільстві, коли і де б люди не збиралися. Тому багато наукових досліджень прийняли концепцію звукового ландшафту для вивчення впливу антропогенних, біофонічних і геофонічних звуків на людей і тварин у різних середовищах, у різних контекстах і з різного погляду. Завдяки цьому з'явилися нові напрями, які допоможуть подолати міжгалузеві бар'єри та дисциплінарні межі. Мультидисциплінарний концептуальний підхід до вивчення звукового ландшафту набув поширення в області міського (включаючи парковий) шуму та контролю звукового навантаження на довкілля. Поза сумнівом, концепція звукового ландшафту, що полягає в оцінці акустичного середовища через «лінзу» перцепційного сприйняття, набуде значення на практиці.

Очевидно, що акустичне середовище, яке ми відчуваємо, – це набагато більше, ніж просто рівень звуку. Ми прагнемо до звукових пейзажів, які можна описати як приємні, яскраві та хвилюючі, або які відновлюють і розслаблюють, залежно від функції місця.

Вивчення звукового ландшафту призвело до виділення дослідницької області, що складається з різних дисциплінарних поглядів та, часом, суперечливих тлумачень того, що мається на увазі під «звуковим ландшафтом». За своєю суттю, звуковий ландшафт є структурою людського сприйняття, яка враховує цілісність акустичного середовища та реакцію людини на нього. Це контрастує з акустичним середовищем, яке є просто композицією акустичних подразників у середовищі.

Значення, яке людина приписує звукам, її відношення та очікування щодо акустичного середовища, соціально-економічне та культурне походження, а також життєвий досвід – усе це відіграє важливу роль. Складність взаємозв'язків між контекстом і слухачем можна зрозуміти лише

за допомогою багатостороннього цілісного підходу в області вивчення звукового ландшафту.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження, викладені у кваліфікаційній роботі, виконувалися згідно науково-дослідної роботи кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету «Антропогенні ландшафти України: сучасний стан, напрями реконструкції» (2023-2027 рр.) і є складовою загальноуніверситетської наукової теми: «Збереження навколишнього середовища (довкілля) та сталий розвиток» (протокол № 3 від 09.11.99).

Мета дослідження – аналіз особливостей розуміння звукового ландшафту як частини географічного середовища.

Для досягнення мети поставлено такі **завдання**:

- проаналізувати теоретичні засади, методологію та підходи до дослідження звукових ландшафтів;
- розглянути звуковий ландшафт як акустичну складову географічного середовища;
- проаналізувати звуковий ландшафт в урбаністиці та урбоекології;
- розглянути практичні аспекти використання звукового ландшафту.

Об'єкт дослідження – звуковий ландшафт.

Предмет дослідження – структура та специфіка функціонування звукового ландшафту у географічному середовищі.

Практичне значення одержаних результатів. Зібраний матеріал можна використати при викладанні курсів «Цифрові технології наукових досліджень», «Конструктивне ландшафтознавство», «Урбоекологія», «Географія в інформаційному суспільстві» у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел (разом – 56), додатку. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи – 76 сторінок, до складу якої входить 15 рисунків, 2 таблиці.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ СПРИЙНЯТТЯ ТА АНАЛІЗУ ЗВУКОВИХ ЛАНДШАФТІВ

Звуковий ландшафт – це відносно нещодавнє поняття, яке застосовується до методів оцінки акустичного середовища, яке представляє звук у певних місцях, як це описано фізикою. Оскільки звуковий ландшафт описує сприйняття акустичного середовища, зусилля продовжують зосереджуватися на розробці відповідних методів, які детальніше визначають сприйняття складного середовища для людей і тварин. Звуковий ландшафт відіграє важливу роль, коли і де б не збиралося суспільство. Тому багато дисциплін прийняли концепцію звукового ландшафту для вивчення впливу антропогенних звуків (або звуків тварин) у всіх видах середовища, у різних контекстах. З'явилися навіть нові наукові напрями для подолання міжгалузевих бар'єрів і дисциплінарних меж. Зокрема, концепція звукового ландшафту набула поширення у сферах міського звуку, громадського шуму та контролю шуму у довкіллі.

Концепція звукового ландшафту інтегрує людей у процес оцінки та зміни акустичного середовища. Крім того, дослідження звукового ландшафту змінює пріоритети дослідження: спочатку оцінюється сприйняття, а потім проводяться акустичні вимірювання, якщо це необхідно для глибшого розуміння змінних у довкіллі. Загалом, звуковий ландшафт чітко відмежовується від акустичного середовища.

Середовища, які підлягають дослідженню звукового ландшафту, дуже різноманітні: від природних територій (наприклад, ліси, океани) до міських територій (маленькі та великі міста) (рис. 1.1). Незважаючи на те, що традиційні оцінки рівня шуму у довкіллі та населеному пункті все ще значною мірою покладаються на показники рівня звукового тиску (SPL) для кількісної оцінки впливу шуму, прогнозування шумового подразнення та отримання шумових ефектів, стає все більш очевидним, що перспектива, орієнтована на рівень звуку, не може охопити кілька важливих аспектів шуму і його сприйняття в

конкретних контекстах [48].

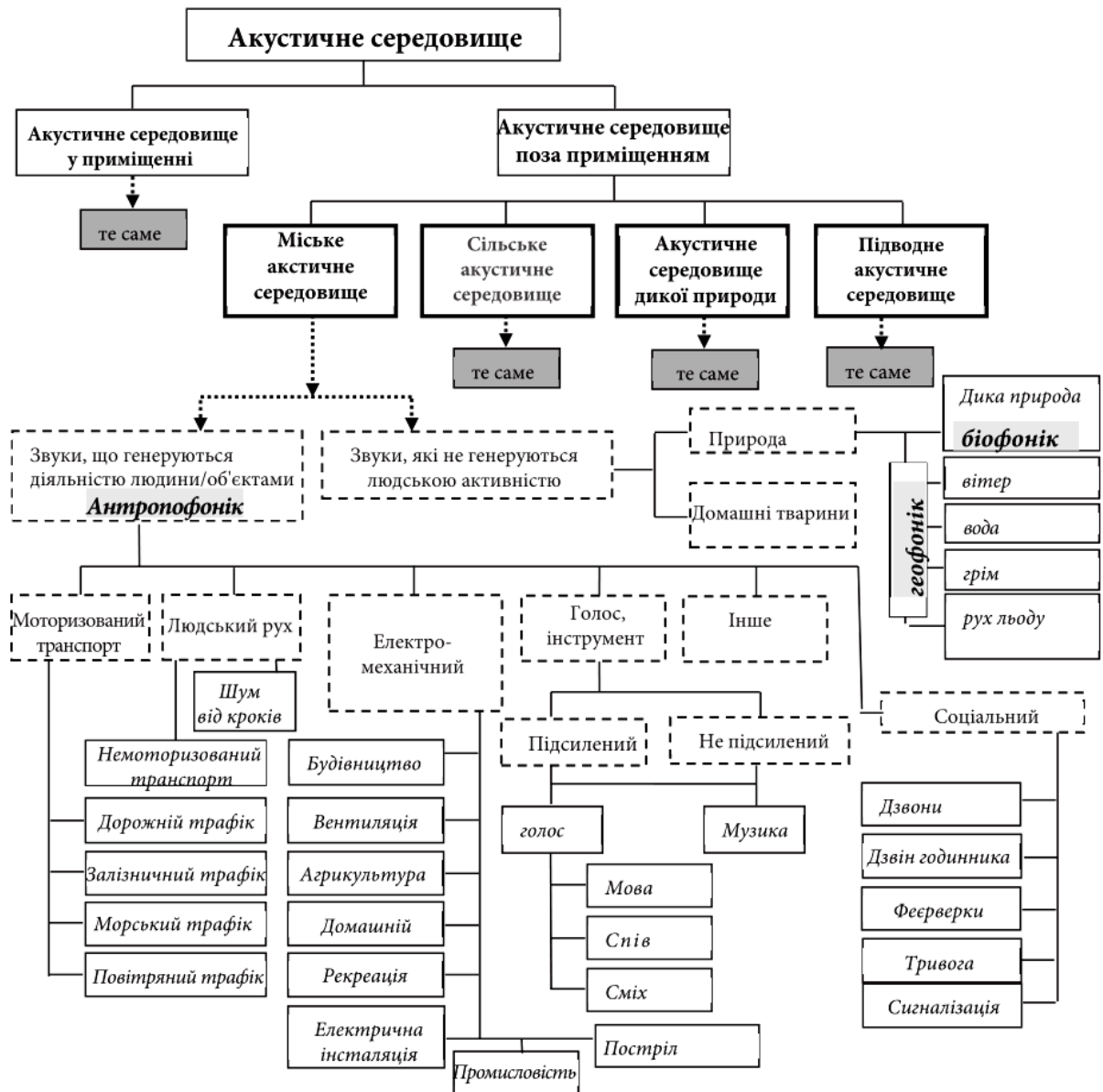


Рис. 1.1 Схема класифікації для категоризації джерел звуку в будь-якому акустичному середовищі [47]

Виділяють п'ять ключових системних компонентів, які створюють земний звуковий ландшафт у будь-якому заданому місці та в будь-який час. Кліматична система з її опадами, вітром і температурним режимом створює моделі біологічних середовищ та форм рельєфу, які зустрічаються в природних ландшафтах. Людська система керується політикою, цінностями, поведінкою та потребами, які часто перетворюють землю для міського використання або виробництва їжі. Природні ландшафти є домом для динамічного середовища, у

якому формуються геофізичні звуки, і біологічних компонентів, а саме, середовищ існування, де поширюється звук, і організмів, які їх виробляють.

Ці три типи джерел звуку – біологічні, геофізичні та антропогенні – об'єднуються, щоб сформувати звуковий ландшафт із його унікальним складом, часовими моделями, просторовими варіаціями та звуковими взаємодіями, які часто важливі як для біологічних, так і для людських систем. У цій системі є два основних джерела зворотного зв'язку. Перший – це зворотний зв'язок із людською системою як через сприйняття звуку, так і вплив звуку. Звуки, у свою чергу, впливають на політику, цінності (наприклад, вартість власності), поведінку та потреби. По-друге, це зворотний зв'язок із природною системою, де звуки інших тварин і геофізичного середовища стають важливими джерелами інформації для тварин.

На сприйняття шуму людиною впливає кілька чинників. У складних середовищах люди зазвичай розпізнають шаблони відчуттів, використовуючи посередницькі процеси, щоб об'єднати різноманітні відчуття. Розпізнавання шаблонів становить сприйняття і являє собою перцепційну конструкцію зовнішнього світу. Загалом, очевидний зв'язок між шумовим подразником, який викликає фізіологічну реакцію (слухове відчуття), яке когнітивно обробляється як сприйняття (подія слуху), може бути змінено численними ефектами. Наприклад, одночасна стимуляція іншої сенсорної системи може дивовижним чином змінити сприйняття звуку. Значення, яке приписується звуку, також може впливати на звукове сприйняття людини і, швидше за все, на відносну якість слухового відчуття.

Все більше і більше людей мешкають у щільно населених містах, часто у висотних будинках, поблизу значної кількості всіх видів транспорту. Цей розвиток призводить до багатьох проблем, включаючи соціальні конфлікти, вплив на довкілля та проблеми, спричинені шумом. Упродовж багатьох років, коли люди скаржилися на шум, реакцією було фізичне вимірювання шуму з погляду базових показників рівня, які не давали розуміння фактичних деталей шуму, який обтяжував місцеве населення. У дослідженні звукового ландшафту

та аналізі даних використовується інший підхід.

Сучасні постійні технологічні зміни в джерелах призводять до очікування, що зменшення шуму в джерелі зробить середовище проживання тихішим. Але все навпаки: через збільшення інтенсивності трафіку зростаючий шум є щоденним досвідом. Отже, інша структура міських територій може змінити шумовий тягар. Зрештою, додавання більше зелених зон, виділення більшої кількості пішохідних зон і зменшення використання особистих автомобілів для користування громадським транспортом може призвести до нової акустики в міському середовищі.

Упродовж багатьох років транспортний шум із різноманітних джерел вважався видом забруднення довкілля, що впливає на здоров'я та самопочуття людини. Численні дослідження визначили граничні значення, перевищення яких збільшувало ризик певних негативних наслідків для здоров'я. Ці граничні значення були визначені для кожного джерела окремо, оскільки зв'язок між реакцією та SPL значно відрізняється від джерела до джерела. Акустичне середовище зазвичай наповнене контрастними джерелами звуку, які формують оточення в залежності від місця.

Люди, які живуть у містах, не піддаються впливу кожного небажаного джерела окремо. Вони піддаються впливу акустичного середовища, створеного складним накладанням кількох джерел звуку. Ці акустичні середовища можуть викликати численні відчуття та емоції, які не обмежуються роздратуванням. Крім того, певні джерела звуку не можна описати як дратівливі та тривожні, оскільки вони можуть сприйматися як приємні або сприяють відчуттю відновлення. Крім того, певні місця (наприклад, парки) і відповідні періоди (наприклад, субота та неділя), в яких сприймаються звуки, можуть змінювати реакцію на акустичне середовище.

Дослідження акустичних середовищ завжди мають бути пов'язані з якістю життя, що включає розуміння людського сприйняття, досвіду та очікувань. Якщо люди сприймають і розглядають своє акустичне середовище, вони також усвідомлюють загальний «гештальт» усіх сенсорних компонентів

цього середовища. Щоб зрозуміти комплексне сприйняття акустичних середовищ більш повно, необхідно вийти за межі статистичних міркувань функцій дозування (з погляду рівня) і реакції (з погляду ступеня роздратування). Для виявлення специфічних особливостей місцевості потрібна експертиза відповідного населення. Очевидно, що популярні місця та парки в містах часто не бувають тихими. Природні умови, які більшість людей оцінює за їхній рекреаційний та відновлювальний потенціал, не обов'язково є тихими, наприклад, прибережні місця з шумом океанських хвиль або місця, де часто кричать птахи [48].

Тиха і спокійна територія на відкритому повітрі передбачає приємний звуковий ландшафт, де людям подобається залишатися на деякий час [43]. Пташиний спів або водні об'єкти покращують сприйняття міського звукового ландшафту [23, 56]. Зелень і рослинність також можуть покращити сприйняття шуму доквілля та часто перевершують звичайні заходи пом'якшення шуму. Наприклад, на основі кількісних оцінок Ван Рентергема [52], еквівалентне зниження рівня з (високоякісною) видимою зеленню може досягати -10 дБ(А), що є доповненням до будь-якого фізичного зниження SPL, яке можна отримати за рослинними поясами.

Деякі дослідники розуміють звуковий ландшафт як свого роду «загальний термін» для більш повного способу оцінки шуму, який більше пов'язаний із відповідним контекстом. Це розуміння супроводжується різними визначеннями та поняттями, які залежать від дослідницької дисципліни, яка формує те, як цей термін незважаючи на те, що терміну «звуковий ландшафт» приписувалося багато значень, необхідно вивчити його комплексний вплив на людей і тварин з шумом просто як забруднення занадто вузьке.

Дослідницькі стратегії Р. Шафера привели до його класифікації звукових ландшафтів «hi-fi» і «lo-fi». Привітне середовище – це середовище, в якому звуки можна чути чітко без «міксування» з іншими. Чути навіть звуки на відстані. Навпаки, звуковий ландшафт lo-fi вказує на те, що середовище переповнене основними звуками та сигналами, які призводять до маскування

або відсутності чіткості окремих звуків. Слухач не може розділяти різні джерела звуку і більше не може виявляти жодних звукових подій на відстані [44].

Наприклад, район Ямахоко-чо, розташований у центрі міста Кіото, відомий фестивалем Гіон, який є одним із найбільших і найстаріших фестивалів у Японії. Щороку в липні церемонія та фестиваль проводяться упродовж одного місяця, і звуковий ландшафт у місті починає домінувати різноманітними звуками, пов'язаними з фестивалем. За Хірамацу [27], музика приймається як характеристика міста, і, незважаючи на те, що музика, безсумнівно, є найгучнішим звуком, який будь-коли чув у цьому районі, претензій до неї немає. Справді, людське сприйняття є важливим і прямим показником для прийняття рішень щодо будь-яких оцінок, ініціатив щодо змін чи подальшого розвитку. Крім того, фізичні вимірювання відіграють іншу роль порівняно з такими вимірюваннями в дослідженні шуму. У дослідженнях звукового ландшафту фізичні вимірювання необхідно розглядати лише як продовження аналізу перцепційних оцінок.

Прекрасним прикладом є проект «Nauener Platz» у Берліні. Завдяки систематичному застосуванню процесу формування звукового ландшафту було знайдено рішення змінити громадське місце, яке страждає акустичними та соціальними проблемами, на місце соціального спілкування, відпочинку та безпеки, яке добре сприймається людьми, що живуть навколишній території.

1.1 Аналіз та дефініція звукового ландшафту

Важливість контексту в звуковому морі описана у стандарті ISO 12913-1. Там звуковий контекст визначається як фізичне місце, де існує акустичне середовище. Дослідження розглядають взаємозв'язки між особою, діяльністю та місцем у просторі і часі. Отже, контекст може впливати на звук моря через те, що чується, інтерпретації цих слухових відчуттів і реакції на це акустичне середовище [34]. У контекст включено значення конкретного місця для залучених осіб і його використання цими особами.

Крім акустичного середовища, на слухове відчуття можуть впливати інші

чинники: візуальні враження, аромати чи запахи, час доби, освітлення, метеорологічні умови, які змінюються залежно від сезону, і навіть індивідуальні порушення слуху та слухові апарати [31]. Інтерпретація слухового відчуття може залежати від конкретних джерел звуку, попереднього досвіду роботи з цими джерелами та індивідуальних очікувань, які включають цільове використання простору. Очікування також можуть змінюватися залежно від культурного походження, особистих уподобань у діяльності та індивідуальних можливостей справлятися зі змінними ситуаціями [31].

Зважаючи на сприйняття звукового ландшафту, будь-який метод запису повинен враховувати те, як люди сприймають акустичне середовище. На додаток до встановлених бінауральних вимірювальних систем, які є найбільш використовуваними методами запису для вивчення звукового ландшафту [28], інші технології запису (наприклад, мікрофонні масиви) також часто використовуються в дослідженнях звукового ландшафту. Ці вимірювальні системи прагнуть до відтворення на основі масивів із кількома гучномовцями, які повинні забезпечувати хороший рівень занурення [29, 32]. Однак, оскільки ці системи не відповідають міжнародним стандартам, порівнянність акустичних аналізів на основі мікрофонних масивів і амбісоніки обмежена [8].

Психоакустичні та інші параметри сприйняття вимірюються та аналізуються для опису акустичного середовища. Викликані емоції та почуття вимірюються за допомогою опитувальників, які призначають описові терміни для сприйняття акустичного середовища в усіх аспектах за межами ступеня роздратування [8]. Підхід до вимірювання звуку, який сприймає людина, призвів до збільшення уваги до багатьох параметрів у психоакустичних вимірюваннях у сфері дослідження звукового ландшафту з початку 2000-х [17]. Отже, ISO/TS 12913-3 сприяє розгляду бінауральних даних, які включають психоакустичні індикатори, щоб уможливити кількісну оцінку акустичного впливу на слухача та дослідження зв'язків між фізичними властивостями середовища та поведінкою людини. Інші розглянуті показники, пов'язані зі сприйняттям, варіюються від екоакустичних індексів [37] до індикаторів на основі частотних коефіцієнтів до

другої похідної конкретних часових і частотних параметрів.

Зараз пошук значущих фізичних параметрів підтримується машинним навчанням і нейронними мережевими підходами для надійнішого прогнозування людського сприйняття. Однак, оскільки складність людського сприйняття здається майже нескінченною та на неї впливає багато внутрішніх і зовнішніх чинників, дослідження психоакустичних індикаторів триватиме ще довго [48].

Перша частина стандарту звукового ландшафту ISO 12913 стала доступною в 2014 році і вплинула на подальші дослідження. Однак у 2020 році використання стандартів звукового ландшафту було обмежено всесвітньою пандемією COVID-19, яка зупинила багато проектів та ініціатив у звуковому ландшафті. Однак, з 2022 року знаходимо нові підходи до міського планування, які інтегрують підхід звукового ландшафту.

Екоакустика охоплює вивчення популяцій, спільнот, екосистем, ландшафтів і біотичних регіонів землі, включаючи наземні, прісноводні та морські системи; розширює сферу акустичних досліджень, включаючи біоакустику та екологію звукового ландшафту. Значна частина роботи в галузі акустичної екології була скоординована як спільний проект в університеті Саймона Фрейзера під назвою «World Soundscape Project» і була організована Всесвітнім форумом акустичної екології (www.wfae.net) [42].

У контексті типового застосування метод «звукової прогулянки» (soundwalk) використовується для збору контекстно-залежних даних, оцінки шуму довкілля та міського планування. Він визначається як метод, що передбачає прогулянку в зоні з акцентом на прослуховування акустичного середовища [32]. Крім того, очікується внесок місцевих експертів у процедури оцінки. Поняття «експертиза» пов'язане з щоденним досвідом і зібраними знаннями про акустичне середовище: «Місцеві експерти – це люди, які надають свої знання дослідникам і дизайнерам проектів за допомогою таких процесів, як звукові прогулянки та відкриті інтерв'ю. Досвід враховує всі свідомі та несвідомі впливи на свідомість людей, коли вони оцінюють відповідність звуків, джерел звуку, місць або ситуацій» [32, с. 14]. Наприклад, місцеві жителі можуть

бути залучені до спільного моніторингу шуму, надаючи їм можливість брати активну участь у покращенні свого життєвого середовища шляхом створення карт звукового ландшафту на основі смартфонів [8]. Оскільки використання місця, контекст і очікування його користувачів є важливими для того, як сприймається звукове середовище, місцеві експерти повинні бути залучені до прийняття рішення про те, які заходи є доречними та які характеристики вимагають пріоритету.

В архітектурі виконується важлива робота зі створення звукового ландшафту. Звукові підходи можуть бути застосовуються до різних місць, таких як торгові центри та ринки, транспортні станції, спортивні стадіони, музеї та балкони чи тераси наших власних осель. Внутрішні приміщення також можуть виграти від підходу звукового ландшафту, наприклад, лікарні, навчальні заклади, ресторани та будинки.

Традиційний розгляд акустичного середовища в рамках архітектурного дизайну потрібно сприймати досить скептично, бо він зосереджувався переважно на концертних залах або студіях звукозапису. Будь-які нові підходи до слухового проектування в архітектурній практиці повинні інтегрувати критичне слухання як важливий компонент: «Щоб легко прийняти акустичний вплив дизайнерських рішень, особливо в рамках параметричної парадигми, потрібна безпосередність між чуттям про зв'язок, який має створення візуальної форми, із впливом здатності дизайну передавати передбачувану акустичну сигнатуру. У такій структурі архітектура отримує потенціал стати більшим, ніж те, що відразу видно, і, крім того, питання про те, чи звуки наповнюють простір, чи простір створюється звуками, є питанням, що стосується лише того, як людина чує дизайн» [21, с. 70].

Посібник із практики щодо тихих районів «Європейського агентства з довкілля» зробив висновок, що не потрібно зосереджуватися на кількісному впливі на здоров'я, якого потрібно досягти, а натомість необхідно запропонувати людям можливість знайти спокій [19]. Необхідно знати, що робить акустичне середовище заспокійливим і відновлюючим: ми знаємо, що

тиша, як правило, лякає більшість людей, і відсутність небажаного звуку не призводить автоматично до приємного звукового ландшафту [41].

Методологія звукового ландшафту надала важливий внесок у дослідження, пов'язані зі здоров'ям, стосовно шуму та шумових ефектів. Як і в інших програмах, вплив акустичного середовища залежить від пов'язаних з ним контекстів. Більше того, у дослідженнях, пов'язаних зі здоров'ям, звуковий ландшафт розглядається через призму впливу шуму, і існує багато очікувань, що негативний вплив на здоров'я можна запобігти за допомогою «здорового звукового ландшафту», розробленого в рамках екологічного планування. Угода щодо стійких методологічних процедур необхідна для послідовного застосування підходу звукового ландшафту.

Серія стандартів звукового ландшафту ISO 12913 забезпечує підтримку в трьох сферах: ISO 12913-1:2014: Акустика – звуковий ландшафт – частина 1. *Визначення та концептуальна основа*; ISO/TS 12913-2:2018: Акустика – звуковий ландшафт – частина 2. *Збір даних і вимоги до звітності*; та ISO/TS 12913-3:2019: Акустика – звуковий ландшафт – частина 3. *Аналіз даних*.

Звук є важливим компонентом середовища, який може дати людям відчуття місця та часу, але коли акустичне середовище незнайоме, це додає тривоги тим, хто сприймає звуки [50].

У літературі існує багато визначень терміну «soundscape» (далі – звуковий ландшафт). Суфікс «-scape» стосується області, сцени, простору або виду, тому *звуковий ландшафт* – це термін, що описує звуки, що виникають над територією. Цей термін схожий на «пейзаж», «морський пейзаж» і «урбаністичний ландшафт», які зосереджуються на візуальних аспектах місцевості або місця, як і звуковий ландшафт [42].

Дж. Г. Граньо [25], фінський географ, вважається першим що вжив аналогічний термін «сенсорний ландшафт», який був частиною його ширшого опису галузі, – *чистої географії* або *ландшафтознавства*. Його дослідження було зосереджено на характеристиці різноманітних атрибутів природних й антропогенних ландшафтів, як вони сприймаються людськими органами чуття. З

«Звуковий ландшафт — це акустичне середовище, яке сприймається або відчувається особою або людьми у відповідному контексті» [31, с. 1].

Термін «звуковий ландшафт» також використовується в інших контекстах, наприклад, як у підводній акустиці для характеристики навколишнього звуку, і, таким чином, відрізняється від визначення що відноситься до звуку, який сприймається людьми в контексті [48].

Упродовж кількох десятиліть не було загальної згоди щодо значення терміну «звуковий ландшафт». Навіть робоча група 54 для ISO/TC 43/SC 1 боролася з різними поглядами, концепціями та рівнями розуміння, поки не було досягнуто консенсусу [11]. За словами робочої групи, стандартизацію було розпочато після усвідомлення того, що прогрес у дослідженні звукового ландшафту перешкоджає відсутності чіткого загального розуміння того, що означає цей термін [45]. Дослідження шумового подразнення з різними інструкціями, різними шкалами подразнення та невідомими контекстними чинниками показали, що відсутність стандартів значною мірою перешкоджає мета-аналізу [11].

Сьогодні термін *звуковий ландшафт* визнаний як посилання на створення акустичного середовища на основі людського сприйняття. Це було підтверджено зусиллями зі стандартизації, і багато дослідників посилаються на міжнародний стандарт [20], хоча відхилення від цього усталеного поняття все ще часто зустрічаються (табл. 1.1). Навіть із суворим визначенням ISO, термін звуковий ландшафт іноді використовується як синонім фізичного акустичного середовища.

Це може бути прийнятним, якщо таке двозначне використання терміну звукового ландшафту не вносить плутанини у спілкування. Загалом, робоча група очікувала, що завдяки введенню стандартизованих визначень і опису методів дослідження звукового ландшафту, які будуть використовуватися дослідниками, результати різних досліджень, які стосуються зв'язків між сприйманою якістю звукового ландшафту та акустичними, фізичними та візуальними властивостями територій, будуть бути більш сумісними, тим самим забезпечуючи порівнянність. Це певною мірою вірно. Є три ключові компоненти,

які, як розуміється, складають *звуковий ландшафт*: люди, акустичне середовище та контекст. Відповідно до ISO/TS 12913-2, дані з усіх ключових компонентів повинні бути зібрані для дослідження, яке буде визнано повнофункціональним дослідженням звукового ландшафту і називаються ключовими компонентами звукового середовища *дослідницького середовища, акустичного середовища та позаакустичного середовища*. Однак ці альтернативні компоненти зазвичай схожі на компоненти, запропоновані в ISO 12913-1 [48].

Таблиця 1.1

Дефініція терміну «звуковий ландшафт»

№	Автор	Визначення
1	Саутворт М.Ф., 1969	Звуковий ландшафт як «якість і тип [усіх] звуків та їх розміщення в просторі та часі» [49].
2	Труакс Б., 1984	Звуковий ландшафт підкреслює, як середовище розуміють ті, хто в ньому живе, і тому його необхідно відрізнити від фізичного звукового середовища [51].
3	Шульте-Форткамп Б., 2013	Сьогодні термін «звуковий ландшафт» зазвичай застосовують щодо акустичного середовища (в приміщенні та на вулиці), розуміючи шум швидше як <i>ресурс</i> , ніж як <i>витрати</i> [46].
4	Канг Дж., 2016	Запозичивши визначення <i>ландшафту</i> в Угоді Європейської ландшафтної конвенції, <i>звуковий ландшафт</i> можна визначити як «акустичне середовище місця, яке сприймається людьми, характер якого є результатом дії та взаємодії природних та / або людських чинників» [47].
5	Краус Б., 2016	Звуковий ландшафт складається з трьох основних акустичних джерел. Перший – <i>це геофонія</i> , або небіологічні природні звуки, які виникають у природних середовищах існування. Друге загальне джерело включає особливі колективні голоси природного світу – ті, що називаю <i>біофонію</i> . Ці голоси стає все важче знайти, але якщо ми хочемо краще зрозуміти наш зв'язок із природним світом, нам важливо знайти способи відчутти ці акустичні вирази, а також зберегти та захистити середовища існування, де вони залишаються життєво важливими та недоторканими. Основною причиною того, що деякі з цих біофоній є збідненими або втраченими для нас, є результат третього акустичного джерела – створеного людиною. Я називаю це джерело <i>антропофонією</i> [53, с. 3-4].
6	Канський В.С., Канська В.В., 2016	Звуковий ландшафт – це ландшафт, звуки якого формують «звукову картину» [2].

Завдяки наголосу на сприйнятті та когнітивних процесах конструювання за допомогою встановленої концепції звукового ландшафту, вивчення та розуміння людського сприйняття стає основною метою всіх досліджень, присвячених звуковому ландшафту. Відтоді, як з'явилася ця концепція звукового ландшафту,

дослідники вивчали, як акустичне середовище впливає на звукову якість міст і як звуки можна ефективно використовувати в міському плануванні та дизайні. Дослідження звукового ландшафту спрямоване на розуміння зв'язку між людьми та їхнім акустичним середовищем шляхом вивчення звуків, які люди цінують або не схвалюють, і їхньої реакції на них у певних контекстах місця та діяльності.

1.2 Історія дослідження концепції звукового ландшафту

Походження концепції звукового пейзажу починається від М. Саутворта, який аналізував перцептивну форму звукового ландшафту з метою вивчити можливості та актуальність звукового дизайну для міст і встановити критерії дизайну. Наголошуючи на необхідності цілісної концепції та дійшовши висновку, що (оптимізований) дизайн звукового ландшафту може бути способом покращити естетику та прийнятність міст для їхніх мешканців, він також запровадив ідею про те, що вже недостатньо проектувати середовище, яке задовольняє лише очі [49].

Шафер Р., канадський музикант, популяризував цю ідею через кілька років, його книга про звукове середовище та налаштування світу. На момент публікації М. Саутворта Р. Шафер почав працювати в нещодавно створеному міждисциплінарному відділі Центру досліджень комунікацій і мистецтв Університету Саймона Фрейзера у Ванкувері з простим, але новим натхненням: вивчати всі звуки, а не лише ті, що були неприємними або небезпечними [44].

За словами Р. Шафера, «звуковий ландшафт» не був визнаний на початку 70-х років XX століття, або, принаймні, визначення цього терміну було невідоме майже всім, що дозволило йому стати загальним терміном для вивчення різноманітних звуків: минулих і сучасних, корисних, красивих і потворних, захоплюючих і нудних. До того часу акустики не розуміли достоїнств поєднання слів *звуковий ландшафт*, оскільки, на їхню думку, звук можна було адекватно описати фоном, децибелом та іншими технічними термінами. Проте новий, винайдений термін об'єднав практичні та естетичні аспекти звуку, дозволяючи дослідникам вивчати та описувати акустичне середовище на більш

прагматичному рівні, ближчому до щоденного досвіду [44].

Шафер Р. стверджував, що до цього моменту дослідники, які займалися тим самим питанням, використовували різні підходи, намагаючись відповісти на нього: який зв'язок між людьми та звуками довкілля? Дослідження звукового ландшафту мають на меті об'єднати ці різні теми, роблячи висновки одна з однієї. Оскільки концепція звукового ландшафту спочатку була вкорінена в музиці та акустичній екології [34], розуміння проблем, пов'язаних зі здоров'ям (наприклад, благополуччя та відновлення), вимагало покращеного підходу для виявлення нових відповідних зв'язків, які становлять сприятливе середовище, тому дослідження звукового ландшафту можна розглядати як протидію традиційній *перспективі контролю шуму*. До цього моменту заклопотаність шумом як хворобою, яку можна якимось чином вилікувати, затьмарювала розуміння того, як функціонують здорові звукові ландшафти [51].

Шафер Р. зауважив, що зусилля щодо зменшення шумового забруднення були перш за все зосереджено на зменшенні шуму, а кожне додаткове джерело звуку розглядається як негативне доповнення. Тому він закликав до більш позитивного вивчення екологічної акустики [44]. Ця проста зміна точки зору може бути причиною успіху концепції звукового ландшафту. Прийняття зміни парадигми могло бути підтримано через неефективність звичайних заходів зниження рівня шуму, які не призвели до помітного покращення якості життя в міських і сільських районах [34]. Підхід звукового ландшафту наголошує на аналізі того, як середовище розуміють ті, хто його створює, і ті, хто в ньому живе. Слухач більше не просто пасивний приймач звуку; замість цього слухач стає частиною динамічної системи обміну інформацією [51].

Зростаючий інтерес до цього альтернативного підходу ілюструється численними публікаціями в кількох спеціальних випусках рецензованих журналів з акустики. Крім того, з кінця 90-х років XX століття спеціальні сесії, пов'язані з темою звукового ландшафту, стали невід'ємною частиною конференцій і конгресів з акустики. Крім того, дія Європейського співробітництва в науці та технологіях «*Soundscape of European Cities and*

Landscapes», міжурядова мережа для співпраці в дослідженнях, дозволила дослідникам спілкуватися один з одним по всій Європі з метою забезпечення наукової основи та практичного керівництва для активізації міжнародної дослідницької діяльності в цій галузі. Від початку XXI століття здійснюються дослідження у сфері громадського шуму та акустичного довкілля [34].

1.3 Методи дослідження звукового ландшафту

Вимірювання звукового ландшафту та відповідні параметри стосується його репрезентації та унікальності. Основна проблема щодо вимірювання полягає в тому, що звуковий ландшафт є багатограним явищем і, отже, не може бути охарактеризований за одним параметром.

Вимірювання за допомогою людей-спостерігачів означає, що їх сенсорні та когнітивні можливості використовуються для оцінки звукового середовища. Учасники зазвичай знаходяться в режимі уважного, аналітичного прослуховування, і таким чином оцінюється помітність і якість звуків. Щоб отримати вимірювання, які відповідають критерію унікальності, потрібно або покладатися на статистичне усереднення особистих чинників, які можуть вплинути на спостереження людини, або використовувати головну шкалу [35], щоб усунути деякі з цих особистих чинників, спочатку попросивши учасників оцінити набір стандартних стимулів. Ці подразники можуть бути зразками класичного білого шуму або еталонними звуковими середовищами, які демонструють особливості звукового ландшафту. Останнє зводиться до калібрування людини як вимірювального обладнання.

Людина-спостерігач має деякі можливості, які важко імітувати за допомогою електроніки та обчислювального інтелекту, наприклад, здатність розділяти звукове середовище на потоки та об'єкти. Таким чином, можна легко відповісти на такі питання, як визначення домінуючого джерела звуку. Вимірювання з людьми, завдяки режиму уважного аналітичного прослуховування, особливо підходить для аналітичного опису звукового ландшафту. *Аналітичний опис звукового ландшафту* включає інвентаризацію

звуків і джерел, що створюють ці звуки. Він також може містити опис якості звуку, значення для цієї конкретної групи людей і вказівку на конгруентність. Останнє вимагає визначення чіткого контексту – накресленого в лабораторії або під впливом місця під час польових досліджень, яке породжує певні очікування.

Психоакустичні параметри в значній мірі охоплюють кілька сенсорних вимірів, безсумнівно описуючи загальний звуковий характер шуму у географічному середовищі. На основі детального знання психоакустичних властивостей шуму можна зробити висновки щодо загального характеру звуку. Однак, щоб надійно отримати приємність і прийнятність звуку, потрібно більше параметрів, що виходять за рамки класичних психоакустичних параметрів. Потрібні аналізи та індикатори, які надають інформацію про сприйняття *гармонії* звуку, чи викликають почуті тональні компоненти сприйняття гармонії та консонансу чи дисонансу.

Електронне обладнання, що втілює в собі обчислювальний інтелект, може імітувати здатність слухати людей. Для найпростіших індикаторів, заснованих на рівні, часовій мінливості рівня, спектру та гучності, кожен інструмент вимірювання дає однаковий унікальний результат, і порівняння між звуковими середовищами стає тривіальним. Однак репрезентація створюваного звукового ландшафту досить погана. Інформації про рівень, спектр і гучність недостатньо, щоб оцінювач або дизайнер могли уявити звуковий ландшафт.

Розробляються більш досконалі інтелектуальні шумоміри, які дозволяють нам розділяти звуковий потік на слухові об'єкти і маркувати ці об'єкти [6], враховуючи очікувані звуки в певному місці. Крім імітації сегрегації слухового потоку, такі підходи до вимірювання також можуть враховувати частоту помітності або частоту звернення уваги на певні звуки. Таким чином, ці нові підходи тепер охоплюють частину вимірювань, які можна виконати з людьми.

Відповідно до ISO 1996-2 висоту мікрофонів необхідно вибирати відповідно до фактичної або очікуваної висоти приймача. Оскільки під час досліджень звукового ландшафту зазвичай також розглядаються типові позиції приймача, це визначення видається адекватним для дослідження звукового

ландшафту. Звичайно, вимірювання висоти не може відповідати принципу карт шуму, де розрахунки рівня звукового тиску пов'язані з висотою 4 м. Доцільно застосовувати типову висоту дорослого приймача в межах від 1,5 до 2 м. Вибір відповідного інтервалу часу вимірювання також є важливою граничною умовою дослідження, щоб отримати надійні дані для аналізу. Стандарт ISO 1996-3 визначає, що опорні часові інтервали повинні бути обрані з урахуванням типової людської діяльності та змін у роботі джерела шуму. Що стосується досліджень звукового ландшафту, термін *варіації в роботі джерела шуму* необхідно адаптувати до змін, спричинених помітними джерелами звуку [47].

Використання електронного обладнання має очевидну перевагу перед вимірюванням людей: воно дозволяє здійснювати довготривалий моніторинг. Такий моніторинг необхідний для вивчення добових і сезонних коливань звукового ландшафту. Це також важливий інструмент для виявлення нових і неочікуваних елементів звукового ландшафту. Однак вимога унікальності, яка є важливим фактором у теорії вимірювання, дещо поставлена під загрозу, оскільки менш відтворювані аспекти людського прослуховування включені в вимірювальне обладнання. Слід підкреслити, що дослідження вимірювання звукового ландшафту за допомогою людей або обладнання / програмне забезпечення, яке імітує людей (моделі штучного інтелекту), все ще тривають.

Картографування є корисним інструментом для допомоги в процесі проектування та планування функціонування звукового ландшафту. Для стратегічного планування у більшому просторовому масштабі Європейська Директива щодо шуму у довкіллі (END) вимагає складання карт L_{den} і L_{night} . У будь-якому випадку аналізують лише джерела шуму, переважно транспорту, і вони часто погано пов'язані зі сприйняттям людей акустичного середовища.

Звукова карта, зазвичай у формі інтерпольованих ізоконтурів, є способом представлення географічного розподілу звукового впливу розрахованих рівнів. Хоча великомасштабне вимірювання на місці за допомогою кількох приймачів не завжди можливо, і більшість акустичних проблем не можна вирішити суто аналітично, звукове відображення часто базується на комп'ютерному

моделюванні звукового поля, хоча іншим відповідним підходом є моделювання фізичного масштабу для відносно невеликих міських районів. Порівняно з вимірюваннями на місці в міських районах, перевага комп'ютерного моделювання полягає в тому, що геометрія, стан джерела та приймача, а також фоновий шум можна відносно легко змінити.

Загальною рисою всього програмного забезпечення для картографування шуму є поєднання розрахунків поширення шуму з можливістю редагування карт і схем, що складається з вхідних даних із геоприв'язкою, часто пов'язаних із ГІС. Побудова моделі є наступним важливим кроком. Залежно від масштабу місцевості з точки зору вертикальних перепадів, дані про висоту землі зазвичай потрібні з інтервалом 5 м. Інформація про розташування та висоту також потрібна для будівель і будь-яких основних споруд. Цю інформацію можна отримати або з карт, з аерофотознімків. Також необхідні дані про розташування та характеристики різних типів джерел звуку.

Для географів, міських планувальників та архітекторів було б корисно розробити інструмент для прогнозування суб'єктивної оцінки якості звукового ландшафту потенційними користувачами. Для розробки комп'ютерних моделей впроваджено та використано техніку штучної нейронної мережі. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що добре навчена модель ШНМ, отримана з існуючих місць, може бути використана для прогнозування суб'єктивної оцінки звукового ландшафту.

Висновки до розділу 1

Комунікація щодо управління звуками необхідна, щоб гарантувати, що конкретні компоненти звукового ландшафту та людського сприйняття однаково актуальні та серйозно розглядаються протягом усього процесу міського планування. Стандарт ISO 12931-1 щодо звукового ландшафту забезпечує важливу відмінність у використанні звукового ландшафту. На жаль, проєктувальники, дизайнери та навіть ті, хто в першу чергу зацікавлений в управлінні середовищем через контроль шуму в доквіллі, використовують

звуковий ландшафт як синонім фізичного акустичного середовища.

Основний виклик дослідження звукового ландшафту й надалі полягатиме у визначенні способів вимірювання сприйняття, особливо за межами лабораторій, що є його основним принципом. Досі існує значний брак ясності та консенсусу щодо використання таких термінів, як *відчуття*, *сприйняття* (включаючи *емоції*) та *пізнання*, що перешкоджає науковому прогресу. Крім того, майбутні дослідницькі зусилля повинні бути зосереджені на покращенні екологічної обґрунтованості експериментальних установок. Відповідно до теоретичних розробок, необхідна подальша робота для формування складних теоретичних концепцій, які дозволять дослідникам і практикам перевірити застосування різних методів для вимірювання сприйняття звукового ландшафту та оцінити достовірність експериментальних результатів.

Розуміння аналізу людської (слухової) сцени та важливої ролі (слухової) уваги процесі аналізу звукового середовища дозволяє окреслити методи оцінки та прийти до кращих методологій для розробки бажаних звукових ландшафтів у конкретному контексті та для конкретного використання. Однак сьогодні знання про механізми уваги та аналіз місця, застосовні до звукових ландшафтів, мають бути отримані з експериментальних досліджень, які використовують абстрактні звуки в чистому контексті. Природне середовище не є чимось таким: воно керується складністю, а система біологічного сприйняття еволюціонувала, щоб знаходити приблизні рішення для досягнення цілей у цій складності.

Моніторинг та моделювання, як інструмент проектування звукового ландшафту вимагає врахування того, як людина-слухач сприймає та розуміє звукове середовище та його використання, з акцентом на особисті та культурні особливості. Розробка програмного забезпечення, яке може імітувати цей складний процес і яке можна використовувати для моніторингу та моделювання, далеко не проста. Розробка «машинного» аналізу звукового ландшафту може розглядатися як частина цього виклику. Виклики, які можуть бути особливо інформативними для звукового ландшафту і включають мультисенсорне сприйняття.

РОЗДІЛ 2

ЗВУКОВИЙ ЛАНДШАФТ

ЯК АКУСТИЧНА СКЛАДОВА ГЕОГРАФІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

Звуковий ландшафт як область дослідження тісно переплітається з вивченням громадського шуму в повсякденному житті. Упродовж десятиліть оцінки шуму та його наслідків організовувалися за допомогою управлінських зусиль і правил, пов'язаних із шумом у громаді, включаючи дорожній, залізничний та повітряний рух, промислову діяльність, будівництво та громадські роботи, а також їхні наслідки для громадян [5]. Європейська політика щодо шуму забезпечила гармонізацію показників шуму, карт шуму та планів дій. Цей синтез надав базову адміністративну інформацію щодо зниження рівня шуму в районах із високим рівнем шумового забруднення та для порівняння між європейськими країнами. Директива щодо шуму в довкіллі зосереджена на зниженні рівня шуму за допомогою нормативних актів для окремих країн, які надають інструменти та необхідні знання для проектування та планування сталого середовища, яке сприяло б благополуччю та здоров'ю.

Звуковий ландшафт – це зміна парадигми в бік мультидисциплінарного підходу, який представляє абсолютно інше розуміння людської потреби вирішувати проблеми шуму, пов'язані з індивідуальним сприйняттям і прийняттям акустичного середовища. Базуючись як на людській біології, так і на соціальних науках, дослідження звукового ландшафту розглядають різноманітність довкілля, приділяючи особливу увагу тому, як люди відчують акустику в конкретному середовищі. Додатково враховуються спосіб життя та соціокультурне середовище, оскільки вони роблять важливий внесок в оцінку людиною акустичного середовища. На відміну від контролю шуму, звуковий ландшафт також змінює розуміння будь-якого акустичного введення як «ресурсу» за визначенням, а не як «відходів» [11]. Отриманий підхід до звукового ландшафту показав, як люди сприймають звук, а також як вони встановлюють стосунки з акустичним середовищем.

2.1 Концепція та структура звукового ландшафту

Концептуалізація того, як люди ставляться до акустичного середовища, надихнула дослідників, особливо тих, хто поділяв інтерес до громадського шуму, переосмислити своє розуміння місця та спільноти, Р. Шафер зазначив, що «загальне акустичне середовище суспільства можна прочитати як індикатор соціальних умов, які його породжують, і може багато розповісти нам про тенденції та еволюцію цього суспільства» [44, с. 7]. Вивчення звукового ландшафту включає в себе постійно зростаючий спектр пов'язаних зі звуком дисциплін та інструментів дослідження, усі з наміром покращити акустичне середовище.

Він виділив три категорії досліджень, які допоможуть у досягненні цієї мети: *акустика та психоакустика*, щоб виявити як звук спочатку інтерпретується людським мозком; *соціальні дослідження* для визначення того, як звук впливає та змінює поведінку людини; музична композиція як основа для опису акустичних компонентів звукового ландшафту та концептуалізації того, як створити бажані звукові ландшафти [44]. Об'єднавши науку, суспільство та мистецтво в дослідженнях звукового ландшафту, Р. Шафер запровадив нову міждисциплінарну галузь під назвою акустичний дизайн. Він підкреслив, що будь-який акустичний дизайнер повинен досконало розуміти середовище, яке вивчається, і повинен мати можливість опиратися на безліч професійних точок зору: дослідник «повинен мати підготовку з акустики, психології, соціології, музики та багато іншого, оскільки вимагає обставин» [44, с. 206]. Він уявляв, що нова дисципліна включатиме «науковців, соціологів і митців (зокрема музикантів), спроби акустичного дизайну виявити принципи, за допомогою яких можна покращити естетику акустичного середовища чи звукового ландшафту» [44, с. 271].

На початку ХХІ століття інтерес і створення різноманітних підходів до звукового ландшафту виникли в достатній мірі, тому виникла потреба в міжнародному стандарті термінології та досліджень (див. розділ 1).

Використовуючи цю концептуальну структуру (рис. 2.1), звуковий ландшафт – це «процес сприйняття або переживання та/або розуміння

акустичного середовища, висвітлюючи сім загальних понять та їхні зв'язки: контекст, джерела звуку, акустичне середовище, слухове відчуття, інтерпретація слухового відчуття, відповіді та результати» [31, с. 1]. «Контекст» у стандарті відноситься до фізичного місця, де існує акустичне середовище, але він також «включає взаємозв'язки між людиною, діяльністю та місцем у просторі та часі та може впливати на звуковий ландшафт через слухове відчуття, [...] інтерпретація слухових відчуттів і [...] реакцій на акустичне середовище» [31, с. 1]. Ці самі відмінності будуть аналізуватися в цьому розділі.

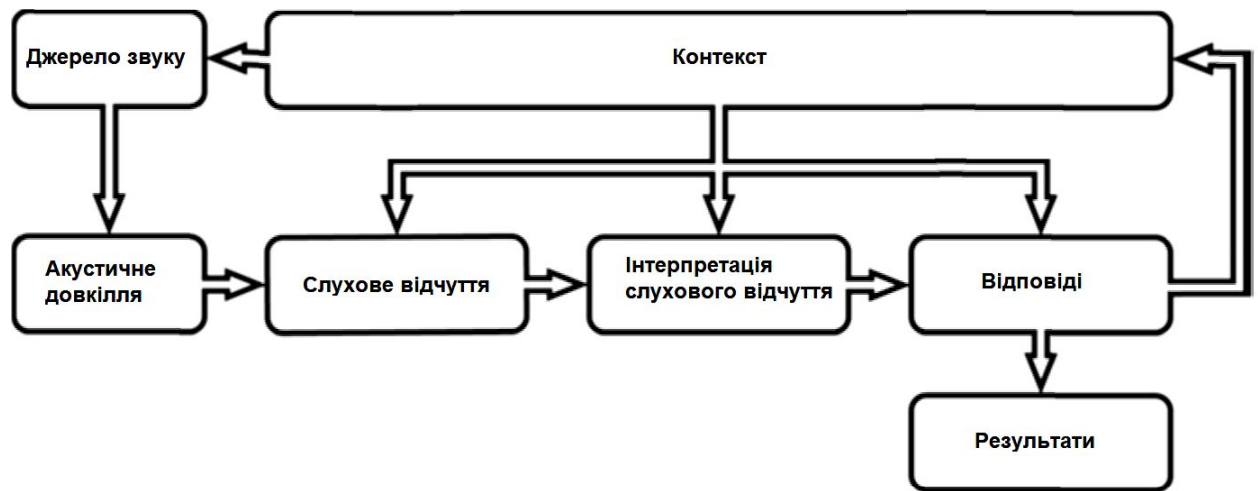


Рис. 2.1 Схема перцепційної конструкції звукового ландшафту [31]

Станом на 2024 рік стандарт включає три затверджені частини та одну в розробці:

а) ISO 12913-1 [31] «Акустика – звуковий ландшафт – частина 1: визначення та концептуальна основа». Частина 1 викладає основні визначення та концептуальну основу для вивчення звукового ландшафту та дослідження звукового ландшафту;

б) ISO/ITS 12913-2 [29] «Акустика-звуковий пейзаж Частина 2: Збір даних і вимоги до звітності». Частина 2 містить багато детальних описів можливих методів збору даних і вимог до звітності про результати відповідно до звукового підходу. Наголошується на місцевому досвіді.

ISO/ITS 12913-3, частина 3 [30] пропонує детальні вказівки щодо аналізу зібраних даних, пов'язаних із звуковим ландшафтом. ISO/ITS 12913-

4, частина 4, на момент написання роботи знаходиться в стадії розробки. Він буде зосереджений на тому, як використовувати дані звукового ландшафту та результати специфічного аналізу для оцінки існуючих ситуацій шуму у довкіллі та для визначення заходів для використання в міському плануванні та проектуванні звукового ландшафту. Насамперед, цей стандарт стосується потреб експертів із звукового ландшафту (наприклад, консультанта, дизайнера чи дослідника), а також клієнтів, які, ймовірно, замовлять втручання у звуковий ландшафт.

У сукупності ISO 12913, частини 1-4, представляють стандартизований підхід до звукового ландшафту для концептуальних, дослідницьких і дизайнерських міркувань. Стандарти ISO розроблені, щоб допомогти дослідникам представити конкретне місце у всій його складності. Універсальні втручання та стратегії впровадження для покращення звукового ландшафту просто неможливі, і таке припущення суперечило б загальновизнаному визначенню звукового ландшафту, у якому адаптація до конкретного контексту є ключовою. Стандарт чітко визначає, що дослідження звукового ландшафту спочатку спирається на людське сприйняття, а потім ці результати повинні керувати наступними фізичними вимірюваннями.

2.2 Комплексна оцінка та вимірювання звукового ландшафту

Під час проведення дослідження звукового ландшафту існує два типи оцінок, які слід розрізняти. Один – це взаємодія та оцінка, які ми проводимо як окремі особи у нашому повсякденному житті, наприклад, визначення того, чи звуковий ландшафт є надто неприємним або дратуючим, щоб залишатися в ньому. Інший тип оцінки – це дослідження звукових пейзажів, і воно є центром підходу звукового ландшафту. Підхід звукового ландшафту забезпечує опис акустичного середовища, який збирається на рівні спільноти для досягнення потенційного покращення акустичного середовища, а не просто для надання опису чи тимчасового залучення. Оцінки, які тут обговорюються, є прикладами дослідницьких досліджень.

Щоб передбачити, як люди сприймуть акустичне середовище, необхідно визначити основні акустичні властивості звукового ландшафту. Враховуючи центральне значення людського сприйняття для вивчення звукового ландшафту, індивідуальне акустичне середовище має бути оцінено, оцінено та виміряно особисто. *Оцінка за допомогою людського сприйняття є центральним принципом підходу до звукового ландшафту та керує способом вимірювання звукового ландшафту.* Вимірювання, зібрані на основі сприйняття та інтерпретації окремих людей, найкраще використовувати для вимірювання складних звукових ландшафтів, оскільки вони більш цілісно об'єднують кількості та якості, сприйняті людським мозком у процесі оцінки звукового ландшафту [5].

Незважаючи на те, що психоакустика пропонує концепції та інструменти, які стосуються людського сприйняття, такі інструменти, як психоакустичні індикатори, не можуть отримувати відповідні дані для опису звукового ландшафту. Однак, дослідники [24] використали цю логіку і важливість особистого людського сприйняття для позиціонування психоакустики як життєво важливого компонента підходу до звукового ландшафту. Загалом, психоакустика може забезпечити всебічне розуміння якості звуку шляхом детального розгляду аналізу людського сигналу: як людське вухо сприймає та спочатку обробляє звук. Основна увага приділяється слуховому сприйняттю з точки зору слухових відчуттів. Початкове сприйняття потім інтерпретується індивідом через контекстуальні впливи в середовищі та особисте походження індивіда, де робота із зацікавленими сторонами виявляється важливою. Психоакустика пропонує інструменти та концепції для звукового ландшафту, зосереджуючись на прогнозуванні того, як люди сприймуть акустичне середовище, хоча психоакустичні методи та екоакустика потребують більшої інтеграції, щоб бути «провідником» між особистим досвідом і вимогами й потребами групи, території, суспільства.

Основним інструментом визначення звукового ландшафту за допомогою психоакустики є використання бінауральної технології для запису акустичного середовища. Такі записи дають змогу слухачеві заново

відчути акустичне середовище точним на слух способом і імітувати людські слухові відчуття. Для належного опису та аналізу таких вимірювань шуму необхідно застосувати психоакустичні параметри, що охоплюють декілька вимірів основних слухових відчуттів [24].

Спираючись на можливості психоакустичного аналізу, розроблено [7] комбінований підхід вимірювання та оцінки, який назвали «тріангуляцією», у якій поєднуються різні погляди та методи вимірювання. Цей метод є багатообіцяючим для розуміння того, як працює звуковий ландшафт: він пов'язує глибоке розуміння системи з технічними вимірюваннями за допомогою більш цілеспрямованого підходу до вимірювання за допомогою людей-учасників і фізичних вимірювань, що імітують людину.

Від концепції до аналізу даних звуковий ландшафт за своєю суттю є багатодисциплінарним і багатофакторним із кількома перспективами, культурними факторами, різноманітними та змінними дослідницькими налаштуваннями та різними пріоритетами, які беруться до уваги для дослідження. Такий погляд включає значення акустичного середовища, характеристики джерела звуку, психоакустику, якість звуку та оцінки якості звуку окремими особами. Лише цілісний підхід має здатність аналізувати змінні та вплив багатьох факторів, реальність, яка була визнана на перших днях дослідження звукового ландшафту. Незважаючи на це, звуковий ландшафт до недавнього часу залишався в орбіті досліджень і пом'якшення шуму, які мали тенденцію до більш обмежених методів концептуалізації та дослідження.

Зокрема, стандарт не дає цілісного визначення звукового ландшафту саме через різноманітність можливих звукових ландшафтів у поєднанні з мінливістю у сприйнятті звукового ландшафту різними людьми. Наприклад, розглянемо багато змінних, включених у визначення у суміжній галузі біоакустики тварин: «Біоакустика тварин – це область дослідження, що охоплює продукування та сприйняття звуку тваринами, спілкування тварин, біосонари, активні та пасивні акустичні технології для моніторингу популяції, акустичну екологію та вплив шуму на тварин» [18]. З додаванням

соціокультурних, історичних та політичних чинників, щоб назвати лише деякі, функціональне визначення цілісного людського звукового ландшафту починає здаватися незрозумілим. Навіть без формального визначення цілісної природи звукового ландшафту як дослідницького заходу, багато праць підтвердили цінність такого підходу.

2.3 Звуковий ландшафт як зміна парадигми в контролі над шумом

Дослідження звукового ландшафту є зміною парадигми в оцінці шуму завдяки міждисциплінарному та цілісному підходу до акустичного середовища. Важливою відмінністю між двома сферами є їхня різна спрямованість на результати [11]. Ефективним засобом побачити цю зміну є розгляд звукового ландшафту у зв'язку з екологічним досвідом. Екологічний досвід зародився як орієнтований на людину, більш цілісний підхід у дослідженнях довкілля та соціології [15] і показав багатообіцяюче застосування також до звукових ландшафтів.

Дослідження звукового ландшафту може зробити безпосередній внесок у екологічну оцінку; однак поки що дослідження звукового ландшафту проводилися в основному в невеликих масштабах (наприклад, парки та сади), а тріангуляція ще не була повністю використана як інструмент дослідження. Пов'язаний масштабніший проєкт, який зосереджувався на дослідженні довкілля, також мав на меті подальше поширення концепції звукового ландшафту та підходу до звукового ландшафту в загальній практиці національних парків США. У 2009 році місцевим суб'єктам і зацікавленим сторонам у громадах, парках і дикій природі було рекомендовано враховувати соціокультурні, естетичні та економічні наслідки при оцінці впливу створюваних людиною звуків як на природний звуковий ландшафт, так і на досвід відвідувачів [22]. Цей проєкт чітко продемонстрував, як дослідження звукового ландшафту можна використовувати для екологічної оцінки з самого початку.

Оригінальна концептуальна модель досвіду довкілля, запропонована К. Герранцом-Паскуалем, визначила провідні фактори в судженні досвіду

навколишнього середовища [26]. Важливо, що модель поєднала досвід оцінки шуму та підходів до звукового ландшафту з великими перспективами для програм звукового ландшафту.

Згідно К. Герранца-Паскуаля [26], існують закономірності, які зосереджені на діяльності та досвіді довкілля через сприйняття та оцінку. Їх можна згрупувати за такими категоріями: спільнота й особа, взаємодія між людиною та місцем. Ця структура остаточно відповідає центральній передумові підходу до звукового ландшафту, який зосереджує увагу на обмежених областях, де мешканці можуть запропонувати свій досвід. Пов'язані дослідження з використанням підходу звукового ландшафту зробили важливий внесок у зміну реакції на шум з різних джерел, знайдених в проекті звукового ландшафту: «Шляхом обговорення можливих варіантів управління звуковим ландшафтом і дизайну із зацікавленими сторонами (такими як мешканці, групи громадян або транспортні органи), техніками з планування (архітекторами, інженерами, містобудівниками, залученими консультантами) і осіб, які приймають рішення (наприклад, місцеві органи влади), можна пролити світло на найкращі застосовні рішення та на очікування користувача» [36].

Як продовження дослідження досвіду довкілля, ретельний вибір місць для обстеження звукового ландшафту має важливе значення. Місця для вивчення звукового ландшафту зазвичай бувають одного з двох типів: попередньо обрані для дослідження такими механізмами, як урядові цільові групи чи асоціації сусідів, які зацікавлені у висновках, або вільно обрані самими дослідниками з безлічі причин. Наприклад, дослідження на «Nauener Platz» було замовлено німецьким BMVBS із спеціальною метою вдосконалення дизайнерських рішень для «Nauener Platz» через залучення громади. З іншого боку, сусідній проект у Меморіалі Берлінської стіни був прикладом дослідницьких питань, які обумовлювали місце дослідження: місце дослідження було ретельно відібрано через його специфічні характеристики звукового ландшафту, їх можливий зв'язок із Берлінською стіною та сусідньою громадою. через час і доступність різних зацікавлених

сторін для участі [33]. Дослідження звукового ландшафту здебільшого потрапляє до другого, вільного вибору категорії.

Висновки до розділу 2

Враховуючи очевидний потенціал покращення якості життя зацікавлених сторін, слід докласти додаткових зусиль для інтеграції підходів із суміжних зусиль у звукову роботу, приділяючи увагу сталому розвитку, екологічному зонуванню, залученню громадян та збереженню тихих районів. Сукупність звукового ландшафту слід відрізнити від обмеженого поняття тихої зони; однак, розгляд «чутливих зон» і проектування «підтримуючого середовища» вимагає нового розуміння існуючих даних про роздратування та нових інтегративних стратегій дослідження. Потрібна інтегрована процедура оцінки, яка виводить звуковий ландшафт за рамки простого зниження рівня шуму, враховуючи проблеми та добробут громади. Оскільки звуковий ландшафт призначений як втручання для підвищення якості акустичного середовища та життєвих ситуацій, необхідно сприяти більшій обізнаності щодо відповідних процедур оцінки. Розробка моделі екологічного досвіду може стати цінним доповненням до багатьох можливих комплексних процедур оцінки.

Розширення досліджень звукового ландшафту на початку XXI століття створило багато передумов для подальшого розвитку. З відповідною підтримкою методів створення звукового ландшафту за участю та з огляду на глибину вже проведених досліджень стає зрозуміло, що концепція звукового ландшафту закріплюються в політиці, ландшафтному дизайні та загалом, географії. Важливо, щоб відповідні місцеві суб'єкти та зацікавлені сторони отримували відповідні консультації щодо соціокультурних, естетичних та економічних ефектів на додаток до використання визнаних стратегій вимірювання звуку / шуму. Аналіз та застосування звукового ландшафту виявилися успішним методом забезпечення покращеного акустичного середовища для міських жителів.

РОЗДІЛ 3

ЗВУКОВИЙ ЛАНДШАФТ В УРБАНІСТИЦІ ТА УРБОЕКОЛОГІЇ

Зараз інтеграція техніки звукового ландшафту з принципами та практикою міського планування знаходиться на дуже ранніх стадіях. У міру того як містобудування та спосіб життя, роботи та розваги мешканців розвиваються відповідно до бажань і потреб населення, зростатиме потреба в перевагах звукового ландшафту. Його поточні дослідження зосереджені переважно на академічних дослідженнях окремих просторів або методах збору та аналізу даних, і є кілька прикладів застосування у великому міському масштабі.

Поліпшення звукового ландшафту приносить користь окремим особам і громадам з точки зору здоров'я та добробуту [46]. Крім того, багато поточних цілей, таких як зручні для життя вуличні ландшафти з пішохідними районами та околицями, що поєднують комерційну, громадську, культурну, освітню та рекреаційну діяльність, безпосередньо узгоджуються з цілями правильно реалізованих проєктів дизайну звукового ландшафту. Існують чіткі можливості для включення підходу до звукового ландшафту безпосередньо з міського планування в різних масштабах, від мікрорайонів до районів і планів окремих міст.

Урбаністичне планування, міський дизайн і архітектура – це напрями дизайну, які використовують форму та функції, сформовані творчістю, для практичної мети. Конструкції повинні відповідати прийнятим стандартам. Підхід до звукового ландшафту може надати засоби для актуалізації позитивних результатів акустичного аналізу середовища.

Дослідження урбаністичних звукових ландшафтів були відносно ізольованими від досліджень природних наземних і водних систем. Ймовірно, для цього є кілька причин, включаючи факти, що більшість досліджень міського звукового ландшафту проводяться соціологами, зацікавленими в плануванні, і що фокус цих досліджень зосереджений на

людському сприйнятті урбаністичного акустичного середовища. Крім того, значна частина дослідження не зосереджена виключно на понятті «шум», визнаючи, що будь-який звук може сприйматися різними людьми по-різному; «шум» як поняття має обмежене використання, оскільки він несе конотацію звуків, які є небажаними для всіх (рис. 3.1) [42].

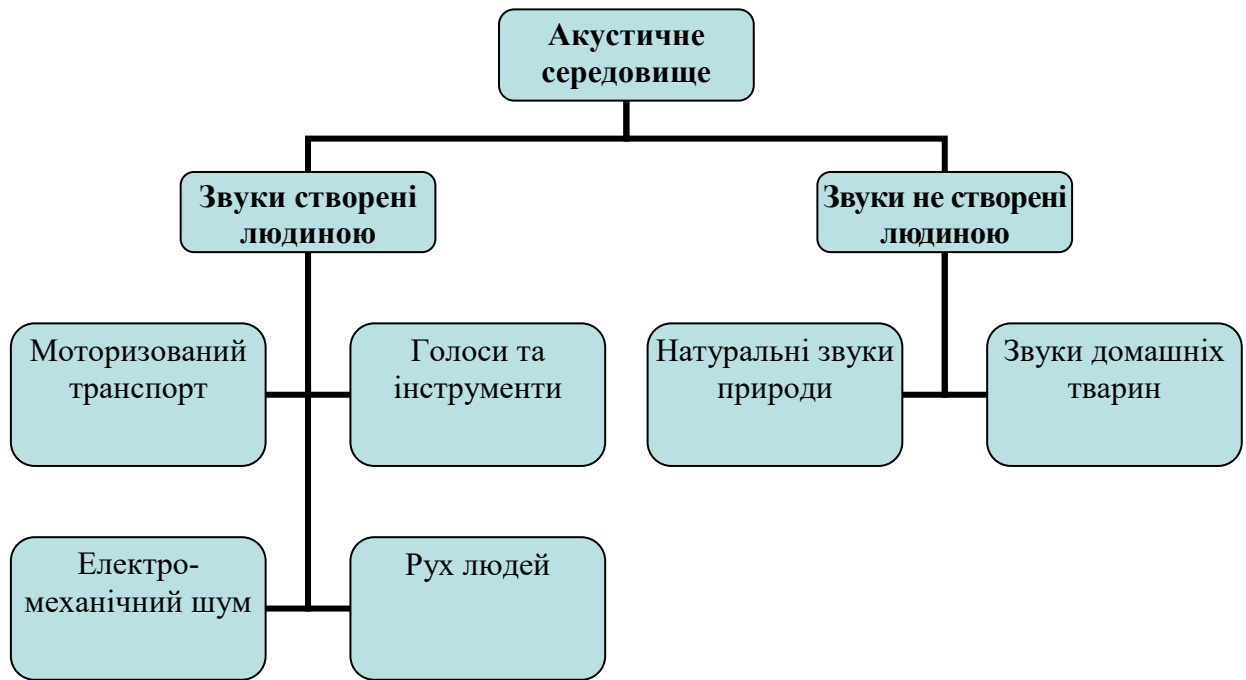


Рис. 3.1 Таксономія джерел звуку міського звукового ландшафту

3.1 Принципи містобудування та зв'язок зі звуковим ландшафтом

Багато ранніх робіт у міських звукових ландшафтах виникли з потреби зрозуміти звуки міського середовища з метою покращення акустичного досвіду його мешканців. Чітке злиття досліджень міського шуму з концепцією звукового ландшафту почалося наприкінці 90-х рр. XX століття і на початку XXI століття. За цей час відбулося кілька значних досягнень. Перше полягало в тому, щоб відрізнити дослідження міського звукового ландшафту від підходу, який традиційно зосереджувався на управлінні екологічним шумом (таблиця 3.1).

Усі рішення щодо землекористування впливають на громаду багатьма способами, наприклад, дорожній рух, якість повітря та води, потреба в комунальних послугах, державних послугах і фінансах, а також можливості

для соціальних взаємодій. Практик, який прагне побудувати місто на основі принципів звукового ландшафту, повинен мати можливість орієнтуватися в складнощах політичного та фінансового середовища. Другий виклик для фахівця зі звукового ландшафту полягає в тому, щоб визнати та задовольнити потреби спільноти повністю цілісним чином. Щоб зробити це, фахівець із звукового ландшафту повинен охопити існуючий процес міського планування. Ключовим інструментом міського планування для розуміння цих складнощів і взаємозв'язку громади є «комплексний план».

Таблиця 3.1

Порівняння підходів до управління звукового ландшафту

Підхід	Управління шумом довкілля	Міський звуковий підхід
Оцінки	• звуки розглядається як відходи; • звучить як джерело дискомфорту; • вимірюється як усі звуки разом (тобто дБА)	• звук сприймається як ресурс; • звучить як джерело переваги; • звуки диференційовані за джерелами в просторі та часі
Результати	• реакція людини на рівень звуку; • управління шляхом зменшення або видалення	• тиша – це не об'єкт, а розуміння джерела звуку; • управління шляхом зосередження на методах планування, які дозволяють просувати бажані звуки та зменшувати або маскувати небажані звуки

Комплексний план, який іноді називають *генеральним планом*, є основним керівництвом для розвитку громади. Такий план, як правило, замовляє та пропонує керівний орган місцевості, такий як місцевий уряд або університет. Ключовою особливістю є те, що комплексний план включає всю громаду. Часто він визначає контроль за землекористуванням, наприклад чи призначена земля для житлової, комерційної або промислової забудови.

Мета генерального плану зазвичай включає три основні громадські проблеми: здоров'я, безпека та добробут населення. Сьогодні його розробка є процесом за участі державних службовців, муніципального персоналу та громадян конкретної громади. Процес може відрізнитися, але часто включатиме елементи, які починаються з етапу дослідження та уточнення

цілей і завдань громади. Потім формулюється план, реалізується та, нарешті, переглядається, оцінюється на основі отриманих потреб громади. Коротше кажучи, комплексний план має визнавати та враховувати широкий спектр інфраструктури та соціальних потреб громади і керуватися принципами звукового ландшафту.

Міський дизайн поєднує напрями планування та архітектури. Приклади сучасних міст, які включають елементи міського дизайну: Сеул (Південна Корея), Сінгапур (Республіка Сінгапур), Цюріх (Швейцарія, генеральний план архітектора Ле Корбюзьє), Бразилія (Бразилія), Вашингтон (США), Чандігарх (Індія), Шанхай (Китай) і Медельїн (Колумбія). У багатьох із цих міст традиційний проект інфраструктури був покращений або змінений, щоб оптимізувати транспортну структуру, включити зелене оточення та покращити умови проживання. Одним із поширених підходів, який використовують планувальники для збільшення обсягу природного простору в містах, є створення того, що іноді називають *зеленою інфраструктурою*. Вони можуть формувати парки з великою кількістю рослинності, рослинними «дахами» та «деревними коридорами» вздовж вулиць і доріжок, а також можуть заохочувати мешканців висаджувати дерева на своїй території.

Оптимальний міський дизайн залежить від контексту, подібно до того, як звуковий ландшафт є найкращим, коли він відповідає потребам конкретних зацікавлених сторін. Загальна мета міського дизайну полягає в тому, щоб покращити якість повсякденного життя за допомогою кращих проектів, узгоджених з місцевими потребами, використанням і можливостями.

Однією з перших оцінок звукового ландшафту була оцінка міського району Ростока (Німеччина). У 2013 році розроблено ГІС-карти міста з використанням «Landsat» зображень землекористування, мереж доріг і річок, а також супутникових вимірювань щільності рослинності (NDVI) для створення показників щільності міст, відстані від доріг та інших просторових об'єктів (парки, сквери, алеї). Дослідження проводилися в місцях по всьому

місту щодо наявності або відсутності двадцяти восьми джерел звуку в трьох основних категоріях (антропогенні, біологічні та геофізичні) упродовж восьми годин доби (2-годинні часові блоки між 06:00 і 22:00); кожен звук оцінювався за гучністю за шкалою Лайкерта (від 1 = дуже тихо до 5 = дуже голосно). Потім застосували ГІС, щоб порівняти звуки, присутні в кожному місці, наскільки ці звуки змінювалися з часом і як вони змінювалися за гучністю, зі структурою міського ландшафту. Дослідження показало, що міський звуковий ландшафт був складним, просторово обумовленим структурою землекористування, і що його часові закономірності були обумовлені діяльністю людини та моделями діяльності природних екосистем (птахи можуть бути одним із небагатьох джерел гучного звуку) [42].

Незважаючи на те, що традиційне бачення процесів міського планування та проектування передбачає, що звуковий ландшафт, який сприймається, має розглядатися як важливий чинник, у загальній практиці дуже мало робиться для управління або покращення акустичних умов. Основна увага приділяється транзиту, ефективності мобільності, універсальному доступу, благоустрою, контрольованому розширенню / зростанню та економічній життєздатності серед інших проблем. Лише нещодавно почали вивчати сенсорні аспекти міста.

До появи техніки звукового пейзажу міські планувальники та дизайнери не мали формальної системи для оцінки людського сприйняття акустичного середовища. В даний час існує відчутний брак обізнаності та відсутність обґрунтованої методології містобудування щодо об'єктивного сприйняття звуку. Проблеми шуму, як правило, вирішуються за допомогою процесів у звуковому ландшафті, у якому звук розглядається лише як щось, що потрібно пом'якшити та контролювати, а не як ресурс [46]. Слово «звук» часто взагалі не використовується планувальниками: замість нього використовується «шум», щоб позначити те, що чується.

Прикладом у містобудуванні є поняття шуму транспорту. Типовою скаргою, яку отримують міські планувальники, є шум пов'язаний з високою

швидкістю місцевого руху. Сповільнення дорожнього руху, наприклад, вузькі дорожні проїзди, кругові розв'язки та лежачі поліцейські, є типовою реакцією планування на це помітне джерело міського звуку. Незважаючи на недостатню обізнаність щодо підходів до звукового ландшафту в практиці планування, коли вони знайомляться з цим, планувальники з ентузіазмом використовують метод звукового ландшафту для оцінки акустичного середовища (рис. 3.2).

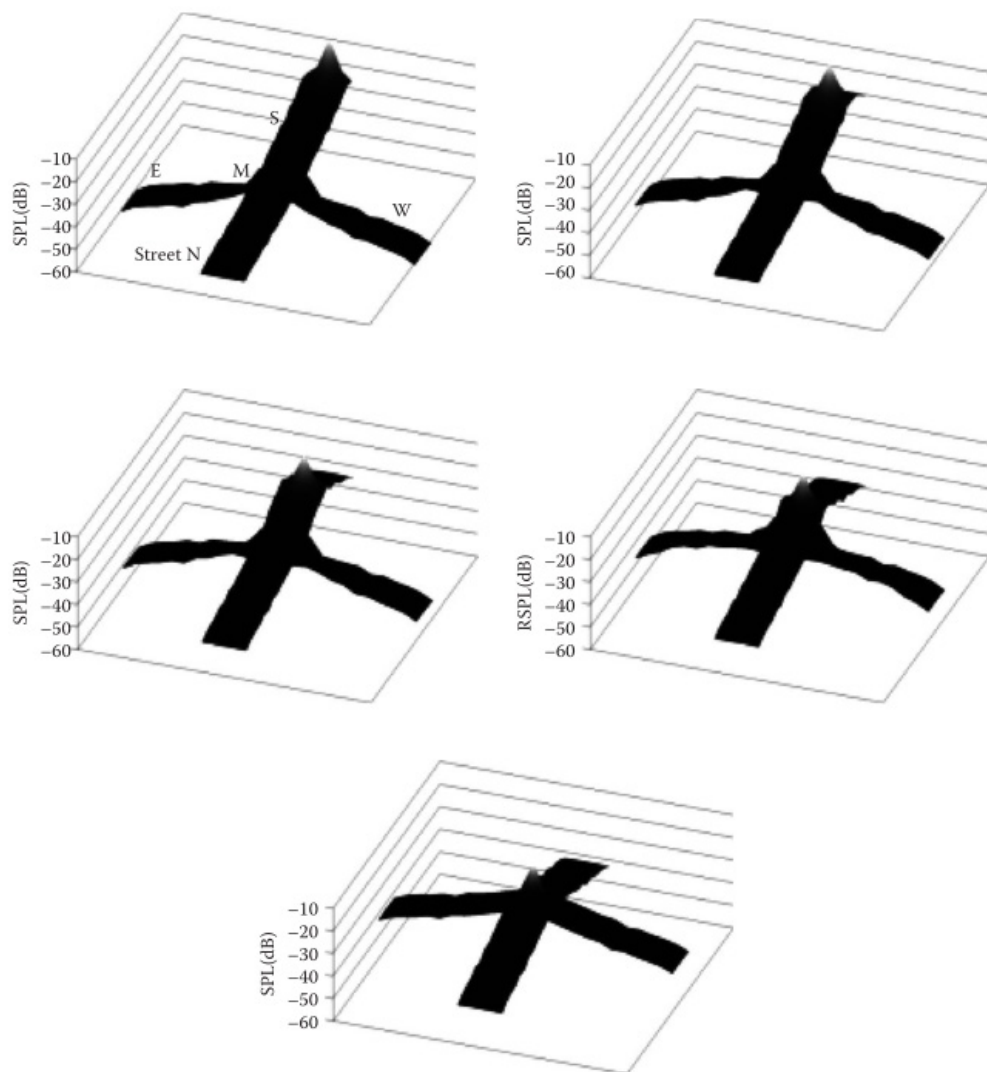


Рис. 3.2 Мікромасштабна звукова карта [47]:
розподіл звуку точкового джерела на ідеалізованому перехресті

Практика контролю шуму в містах викликає занепокоєння з давніх часів. Результати заходів із боротьби з шумом у міських центрах були в кращому випадку скромними. «Традиційний підхід» до регулювання джерел

звуку трактує звук як небажаний шум, який необхідно усунути або видалити. На жаль, такий підхід призвів до мінімального покращення якості життя міських жителів, робітників і гостей міста. Новий підхід із використанням методу звукового ландшафту визнає міський звук ресурсом, який може покращити життя людей у міському середовищі.

Карти шуму не описують точно та повністю позитивні та негативні аспекти звуку в громадах. Досвід і знання, які мешканці привносять у «плани дій», мають стати основними критеріями оцінки шуму та його впливу. Питання, яке практики звукового ландшафту повинні поставити регуляторам, полягає в тому, як підтримувати стратегію спільноти і реагувати на потреби, що впливають з даних умов і встановлених структур.

3.2 Традиційні методи аналізу звукових ландшафтів

Традиційні характеристики акустичного середовища спираються насамперед на вимірювані фізичні параметри звуку, такі як А-зважений рівень у децибелах, дБ(А), а також варіації, зважені за часом і частотою. Характеристичні параметри звуку можуть включати спектральний вміст, середні значення рівня звуку та статистику, а також часову історію рівня звуку [10].

Спектральний вміст звуку може бути широкосмуговим або тональним і в ньому можуть переважати високі або низькі частоти (рис. 3.3). Рівні шуму довкілля можна описати за допомогою А-зваженої шкали. Фільтр А-зважування імітує чутливість людського слуху та використовується для оцінки впливу звуків на людей. Вимірювання рівня звуку, які застосовують А-зважування, позначаються символом «dBA» або «dB(A)». Шкала С-зважування може бути використана, щоб підкреслити більш інтенсивні басові (низькочастотні) звуки; альтернативно, незважена частотна характеристика (Z-зважування) має нульове зважування без частотних зміщень.

Типові А-зважені рівні звуку на вулиці:

- 25 дБ(А) пасовище, без вітру;
- 35 дБ(А) шепіт;

- 40 дБ(А) маленьке містечко;
- 50 дБ(А) вітер у кронах дерев;
- 55 дБ(А) слабкий трафік на відстані 30 м;
- 60-70 дБ(А) розмова;
- 75 дБ(А) жвава міська вулиця;
- 85 дБ(А) важкий вантажний автомобіль за 15 м.

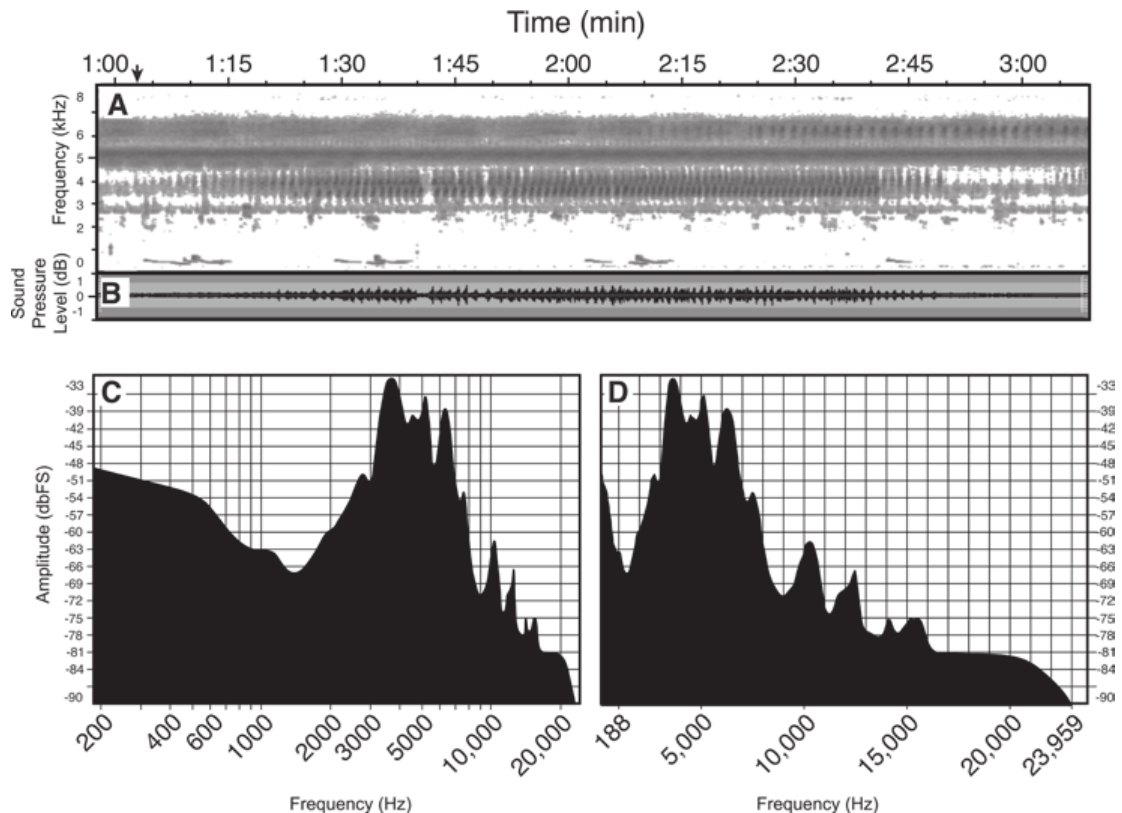


Рис. 3.3 Візуалізація звуку [42]:

(А) спектрограма; (В) форма хвилі; (С) спектр потужності з логарифмічною шкалою; (D) спектр потужності з лінійною шкалою.

Статистика рівня звуку корисна для опису звуку у довкіллі. Упродовж певного тестового періоду рівні звуку можуть коливатися через зміну сигналів джерела звуку, отриманих у цьому місці.

Детальні часові результати тестування звуку (історія часу) надаються у формі діаграми історії часу, яка показує зміну рівня звуку з часом для кожного тестового запису. Аналіз звукових даних у часі може бути дуже корисним для розуміння характеру перевіреного акустичного середовища.

Простіше кажучи, історія рівня звуку вказує рівень звуку, виміряний у будь-який момент часу протягом періоду тестування.

Прикладами потенційних джерел звуку, на які може бути спрямоване дослідження шуму є крики людей, гавкіт собак, гучна музика, електроінструменти, автомобілі чи мотоцикли з надто гучними двигунами, феєрверки чи вибухові речовини, механічне обладнання в комерційних будівлях, виробничих підприємствах. Вимірювання проводилися у різних містах України, у тому числі і Вінниці (рис. 3.4, 3.5, додаток А).

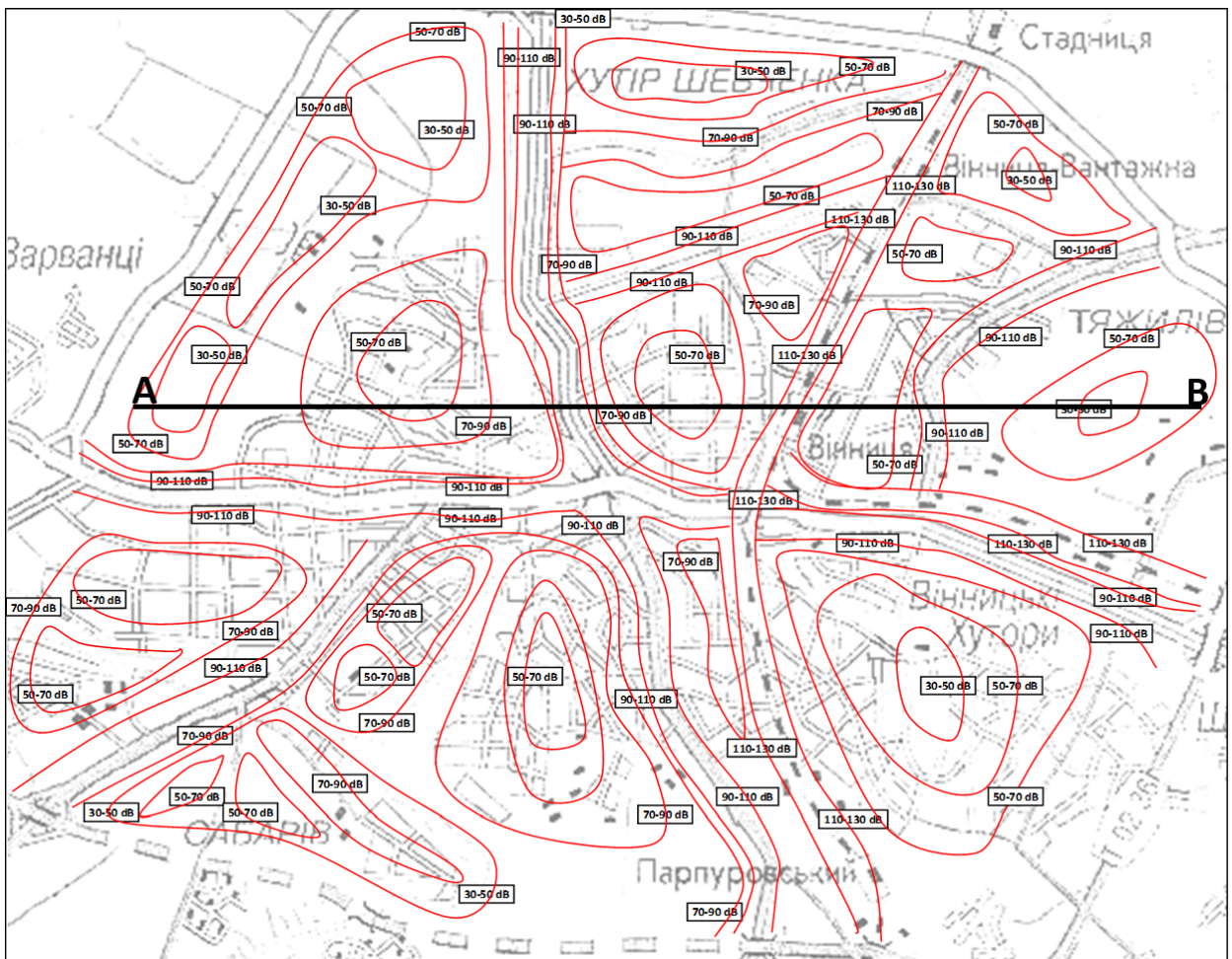


Рис. 3.4 Схематична карта звукових ландшафтів м. Вінниці [1]

Методології дослідження звукового ландшафту, які використовуються для оцінки акустичного середовища, вимагають міждисциплінарності [14]. Важливо вловити складність довкілля за межами А-зваженого рівня звуку. Особливості, які описують важливі аспекти навколишнього середовища, можуть включати психоакустичні параметри, такі як гучність, грубість, гострота та тональність. В

ідеалі ці параметри вимірюються бінауральними пристроями з використанням стандартних показників, і їх можна використовувати для детальнішого пояснення роздратування або сприйняття шуму довкілля.

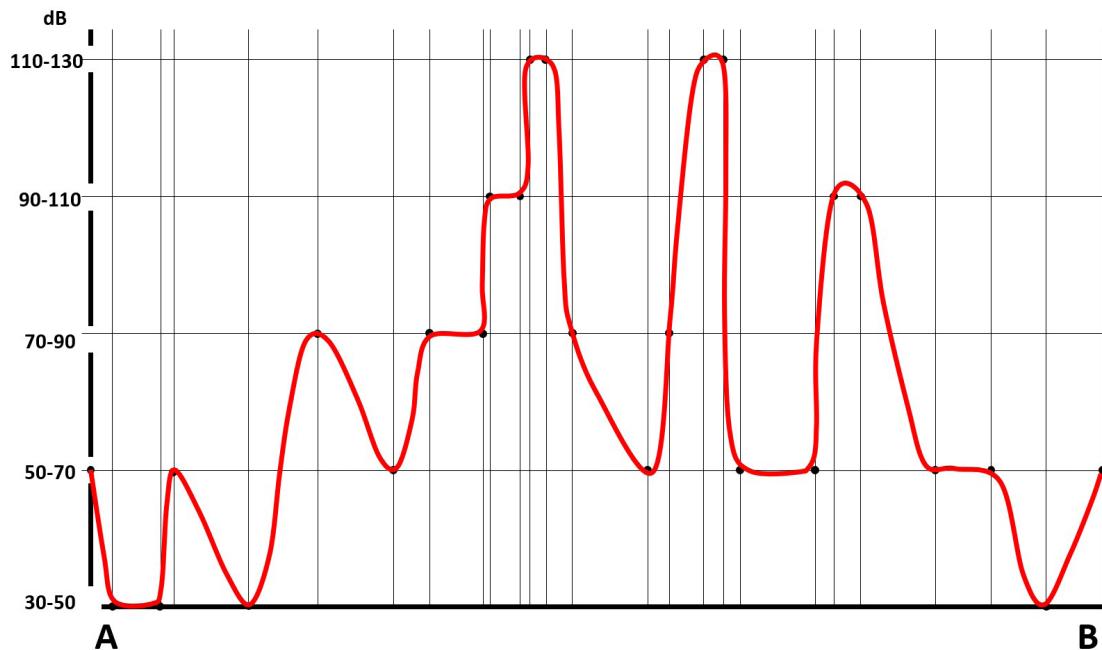


Рис. 3.5 Профіль звукового ландшафту м. Вінниці [1]

Дослідження міських звукових ландшафтів також показало, що на перевагу звуку в урбаністичних ландшафтах впливають різноманітні соціокультурні, демографічні, фізичні, поведінкові та психологічні характеристики людей, які живуть у цьому середовищі [1, 2]. Л. Ю та Дж. Канг досліджували звуки в дев'ятнадцяти містах Європи і Китаю та оцінювали вплив індивідуальних демографічних характеристик на переваги звуків чотирьох типів: природних, механічних, людських та інструментальних. Вони виявили позитивну кореляцію між віком і перевагою природних звуків, а також сприйняттям певних звуків як дратівливих [55].

Розроблено трикомпонентну модель сприйняття звукового ландшафту, використовуючи набір із 116 атрибутів звукового ландшафту, створених із різноманітних психологічних списків довкілля, сприйняття (наприклад, радісне, спокійне, безладне), насиченість подіями, детальний опис акустичних подій і місце (наприклад, сільська місцевість, міський парк) [4].

П'ятдесят 30-секундних уривків із бінауральних записів міських звукових ландшафтів (тобто записаних так, щоб імітувати шлях, яким звуки проникають в обидва вуха) потім було відтворено 100 слухачам із навушниками. Список атрибутів звукового пейзажу був представлений слухачам на комп'ютері, і кожному було запропоновано оцінити п'ять уривків звукового пейзажу для цих атрибутів за шкалою від 0% до 100%. Дослідники також прослухали всі п'ятдесят уривків звукового ландшафту та позначили кожен типами звуків, які домінували на передньому плані: природні, технологічні та / або створені людиною [42].

Отримана модель (рис. 3.6) дозволила виділити три основні компоненти: приємність, насиченість подіями та знайомство.

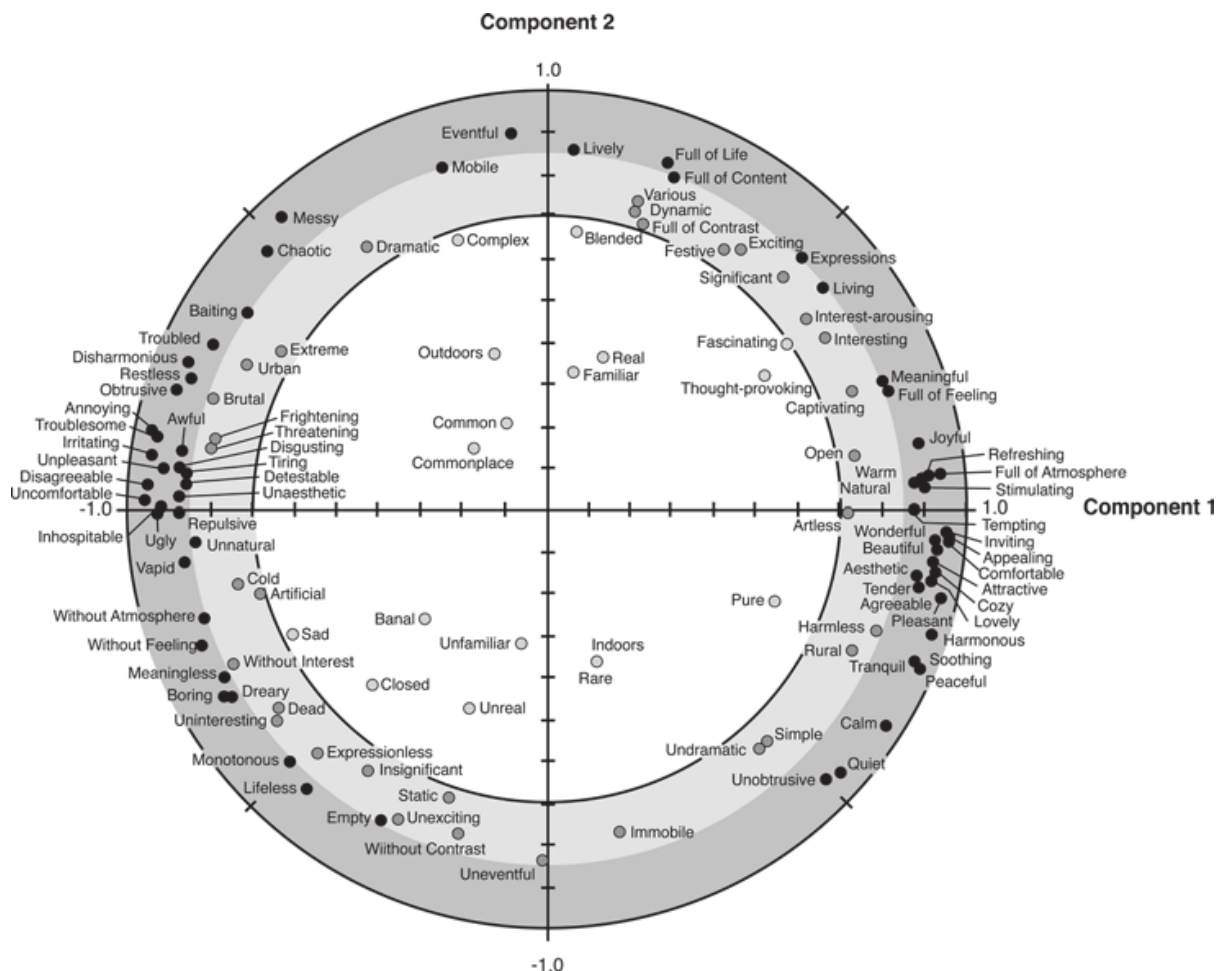


Рис. 3.6 Зв'язок термінів звукового сприйняття

з основними вимірами сприйняття в міських ландшафтах.

Три зони (розрізнені затіненням) поділяють простір компонентів на відстані на основі мір дисперсії [42, с. 384]

Основні типи джерел звуку сильно корелюють із приємністю та насиченістю подій і слабо корелюють із знайомістю. З рисунка видно, що міські звукові ландшафти можуть мати позитивні властивості сприйняття, що природні та антропогенні звуки мають найбільш позитивний вплив на міських жителів, а технічні звуки мають найбільш негативний вплив, але особливості цих звуку також важливі для сприйняття людиною звукових ландшафтів.

Три типи досліджень звукового ландшафту визначені на основі обсягу їх дії. Дослідження першого типу зосереджені на окремій людині, дослідження другого типу зосереджені на групі осіб, а дослідження третього типу сконцентровані на проблемах вищого рівня і в більшому масштабі. Ці проблеми можуть включати питання планування та зонування, об'єктів спадщини тощо. Триангуляція – це техніка, яка використовується в дослідженнях звукового ландшафту для підтвердження даних шляхом порівняння та перехресної перевірки трьох компонентів збору даних: людей, контексту та акустичного середовища. Одним із вимірювань людського компонента дослідження є анкета або опитування щодо звукового ландшафту, наприклад, під час звукової прогулянки під керівництвом дослідника. Компонент контексту може бути виражений у наративних інтерв'ю або під час громадського семінару. Останній компонент, аналіз звуку, збирається за допомогою акустичних інструментів, які вимірюють відповідні аспекти фізичного середовища. Завдяки цій різноманітній збірній інформації дослідник може об'єднати контекстуальні та суб'єктивні змінні та повністю врахувати досвід людей.

3.3 Практична реалізація звукового ландшафту в урбанізованому середовищі

Незважаючи на те, що планування землекористування традиційно застосовує підхід до управління звуками в урбанізованому середовищі, заснований на шумі, багато дослідників у плануванні міського звукового ландшафту підкреслюють, що існує різниця між управлінням акустичним

середовищем щодо шуму та керування усіма звуками як звуковим ландшафтом.

Більшість досліджень, присвячених міським звуковим ландшафтам, наголошують на визначенні ISO, яке визнає подвійність звукового ландшафту – фізичну присутність усіх звуків, а також те, як звуки сприймаються тими, хто їх відчуває. Планування міського звукового ландшафту також розвинулося до такого рівня, коли воно може зосереджуватися не лише на візуальній ідентичності простору чи місця в міському ландшафті, але й на його «звуковій ідентичності», що має відповідати його візуальній ідентичності.

Цілісний підхід техніки звукового ландшафту добре підходить для процесів міського планування та проектування, які мають на меті врахувати інтереси широкого кола зацікавлених сторін. Урбанізовані ландшафти охоплюють багато чинників, які мають як користь, так і вплив на населення в ньому. Різноманітність джерел звуку та сприйняття цих звуків групами індивідів у контексті є лише одним компонентом сприйняття, настільки важливим, наскільки він може бути для якості життя. Зусилля щодо посилення позитивних аспектів сприйняття звуку в проектуванні та реалізації нашого міського середовища мають бути метою планувальників, офіційних осіб та інших зацікавлених сторін. Цей набір інструментів може допомогти цим зусиллям.

Процес планування має такі етапи дослідження:

- визначте фізичну територію, яка охоплює місце проєкту, мікрорайон, район, яку ми називатимемо *простором звукового ландшафту*;
- визначте засоби розробки та впровадження генплану: передовий досвід проектування, дозвіл на розробку проєкту, визначення районних правил (зонування), міські розпорядження;
- визначте групи зацікавлених сторін;
- встановіть існуючі акустичні / перцепційні умови в цьому міському

просторі;

- визначте, якими можуть бути ідеальні або покращені умови для цього простору, збалансуйте інтереси зацікавлених сторін і створіть цілі, щоб наблизитися до цих покращених умов;
- створюйте, змінюйте або переглядайте існуючі плани, щоб створити ідеальне / покращене акустичне середовище;
- реалізуйте запропонований план;
- проведіть тести для визначення акустичних результатів.

Багато зусиль у плануванні міського звукового ландшафту було зосереджено на проектуванні міських парків, діяльність, яку іноді називають *плануванням міських зелених насаджень*. Для планувальників міські парки виконують різноманітні функції в міському середовищі. Це місця для відпочинку або «втечі» від стресу міста, де збережено природні особливості, щоб жителі могли відчувати візуальні та слухові характеристики рослинності та природних об'єктів, таких як струмки, ставки та заболочені території. Екологи міського звукового ландшафту намагалися зрозуміти, як люди, які відвідують міські парки, сприймають звукове середовище цих типів міських ландшафтів. Дослідження звукового ландшафту міських парків свідчать про те, що для того, щоб мешканці мали повноцінний позитивний досвід перебування у ньому, його візуальні якості повинні відповідати і звуковим якостям [42].

Простір звукового ландшафту зазвичай визначається силами, які є зовнішніми по відношенню до практикуючого звукового потоку. Може існувати проєкт розробки, який, як вважається, вимагає гарного чи принаймні приємного звукового середовища. Можливо, виникне бажання покращити звукове середовище в усьому місті. Після визначення фізичних меж простору звукового ландшафту можна визначити «програму» і почати процес оптимізації звукового ландшафту. Визначте бажані засоби для покращення результатів якості життя, такі як стандарт, генеральний план, передовий досвід тощо. Якщо це можливо, важливо включити дослідження звукового ландшафту до генплану для міста, округу чи юрисдикційного органу. Це дає

акустичному середовищу місце на столі планування разом з іншими важливими міркуваннями щодо якості життя та може бути найкращим способом гарантувати серйозне відношення до звуку в громаді на початку будь-якого міського дизайну чи проекту розвитку.

Щоб реалізувати план звукового простору, керівний орган проекту (власник / розробник / команда проектувальників), район чи місто має адаптувати та затвердити бажані засоби для впровадження покращень у набір проектів, правил і законів. Подайте остаточний проект або розпорядження, розроблене на основі вимірюваних даних і адаптоване до конкретного звукового простору, керівним органам для прийняття та схвалення під час постійних консультацій із керівниками програми та зацікавленими сторонами.

Тематичні дослідження звукового ландшафту можуть висвітлити деякі проблеми, які необхідно вирішити, і методи, які можна використовувати для досягнення рішень. Більшість проведених досліджень були зосереджені на просторах обмеженого масштабу. Було проведено небагато досліджень у загальноміському масштабі (рис. 3.7, 3.8).

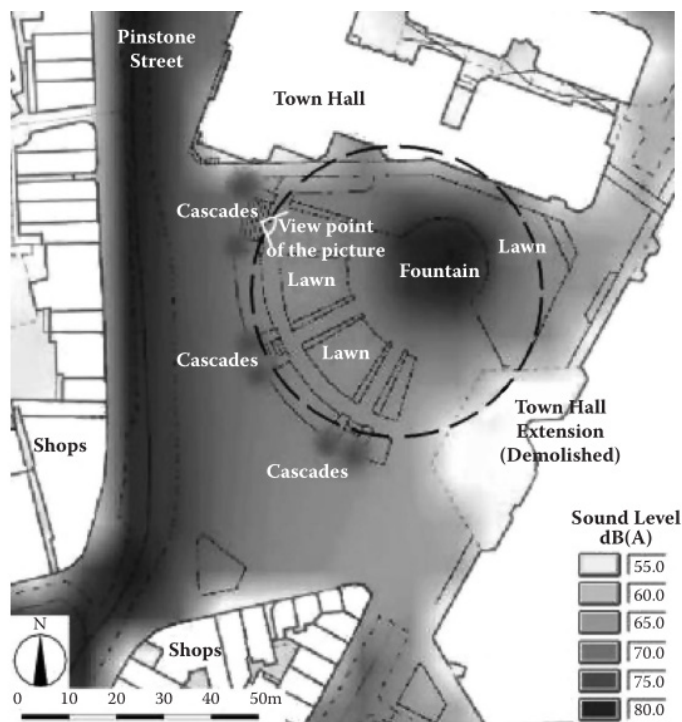


Рис. 3.7 Звукова карта в Садах Миру в Шеффілді, Велика Британія [47]

Інші тематичні дослідження звукового ландшафту, які зосереджуються на

конкретних областях, включають дослідження району саду в центрі міста в Джеймстауні, штат Род-Айленд, і житлового комплексу для людей похилого віку в Сімсбері, штат Коннектикут [9]. Дослідження Джеймстауна використовувало різноманітні методи, включаючи фізичні звукові опитування та семіари для зацікавлених сторін. Несподіваним результатом у Джеймстауні стало те, що мешканці виступили проти обмеження звукового випромінювання саду, оскільки ця територія визначала їх відчуття місця та спільноти.

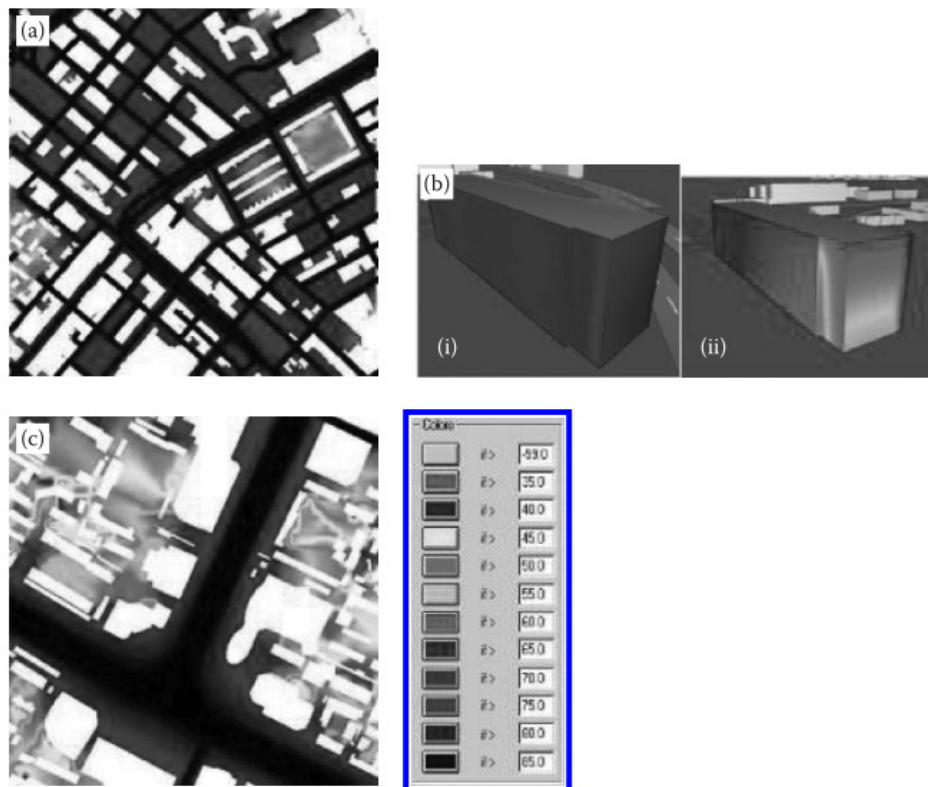


Рис. 3.8 Макромасштабне картографування звукового поля для шуму транспорту [47]:

(а) типова міська зона у Великому Манчестері, Велика Британія, вигляд зверху; (b) будівля у двох різних місцях у Великому Манчестері, Велика Британія, вигляд фасаду; (c) типова міська зона в Ухані, Китай, вигляд зверху

Дослідження Сімсбері включало опитування впливу звуку та детальні інтерв'ю з мешканцями досліджуваної території. Відношення до конкретних джерел звуку, включаючи сирену пожежної станції, поліцейський полігон для стрільби з вогнепальної зброї та зграї койотів, залежало від сприйняття мешканцями позитивного чи негативного впливу цих джерел на інші аспекти

їхнього життя. Пожежне депо, незважаючи на те, що воно є джерелом найвищого рівня шуму, усі вважали корисним чинником безпеки життя спільноти. Інші джерела приймалися або не приймалися в залежності від ставлення до них мешканців, незалежно від рівня їх звуку.

Висновки до розділу 3

У розділі проаналізовано стан досліджень і практичного використання звукового ландшафту в урбаністиці. Висловлюються пропозиції для того, щоб зробити питання звукового ландшафту невід'ємною частиною процесів міського планування та проектування. Це буде необхідно для досягнення покращення якості життя мешканців у міському середовищі.

Фізичні акустичні вимірювання корисні, але тепер повинні включити перцепційні вимірювання, втілені в метод звукового ландшафту, щоб досягти подальшого прогресу. Традиційний простий контроль випромінювання джерел шуму сам по собі був, у кращому випадку, був обмеженим успіхом. Ефективніший підхід полягає у застосуванні поточної стандартизації вимірювань та аналізу звукового ландшафту.

Було досягнуто значного прогресу в дослідженні та плануванні урбанізованих звукових ландшафтів. Значні зусилля були вкладені в спроби зрозуміти людське сприйняття звуків у міських ландшафтах і те, чим вони відрізняються від сприйняття звуків у природних або сільських районах. Були також спроби вивчити міські урбосистеми, щоб визначити узагальнення, які можуть бути застосовані або до культурних вимірів сприйняття звукового ландшафту, або до використання результатів досліджень у плануванні геосередовища.

РОЗДІЛ 4

МОНІТОРИНГ ТА ПЛАНУВАННЯ ЗВУКОВОГО ЛАНДШАФТУ

У міському плануванні та розвитку візуальне планування відіграє важливу роль, тоді як звук часто не розглядається з самого початку як відповідна проблема, якою потрібно вирішувати. Часто, наприкінці етапу планування звук розглядається як незручність, яку необхідно пом'якшити за допомогою технічних заходів і втручань. Отже, найпоширенішим підходом до контролю шуму є усунення після виявлення шумових конфліктів, і, швидше за все, усунення зосереджено на зниженні рівня звукового тиску шуму. Згодом із зростаючим усвідомленням того, що звук є невід'ємною частиною міського середовища, і визнанням того, що інноваційні, специфічні рішення найкраще визначаються процесами участі, підхід до звукового ландшафту стає все більш популярним. На початку XXI століття дослідники звукового ландшафту заохочували інтеграцію звукових міркувань на перших етапах міського проектування, а не чекали, поки виникнуть відповідні проблеми. Наявність міжнародних стандартів звукового ландшафту для збору та аналізу даних полегшує інтеграцію підходу звукового ландшафту до процесів управління акустичного середовища і його планування.

Підходи до звукового ландшафту були визнані урядовими організаціями та національними органами фінансування в Європі та в усьому світі [34]. У контексті міського планування мова йде не про вибір методу контролю шуму чи підходу до аналізу звукового ландшафту, а про вибір контролю за шумом, який доповнюється плануванням звукового ландшафту [11]. Планування звукового ландшафту стосується аспектів якості життя та враховує сприйняття місцевих жителів. Такий зсув парадигми в бік орієнтованого на сприйняття дизайну акустичного середовища також можна спостерігати для внутрішнього акустичного середовища. Простого обмеження стандартів ефективності географічного середовища, щоб уникнути негативного звукового впливу на людей, наприклад хвороб або дискомфорту, уже недостатньо. Таке середовище має бути оптимізовано таким чином, щоб підвищити позитивні результати.

4.1 Звуковий ландшафт у плануванні географічного середовища

Відкрите середовище пропонує значний вибір досвіду для різних почуттів користувача. Цей досвід буде відрізнятися залежно від діяльності та мотивації користувача місця та самого користувача (його або її культурного походження та інших особистих аспектів) [8]. Візуально та за допомогою звуку, наприклад, ліс, міський парк чи міська площа змінюватимуться у різні моменти дня, упродовж року, для різних типів людей, дуже залежно від діяльності людей у таких місцях. Проте кожне місце має свій власний характер, який складається з природного ландшафту, звукового ландшафту та світлового пейзажу, невід'ємною частиною якого є сезонні, географічні чи інші варіації. Звуковий ландшафт є основною частиною характеру кожного місця, тому його слід добре розуміти та належним чином керувати ним.

Управління звуковим ландшафтом є важливим етапом оцінки або розробки нового проекту, чи то містобудування чи нова інфраструктура. Навіть якщо проблеми з шумом не поставлені на карту, оскільки джерела шуму або нерелевантні, або взагалі відсутні, люди, які будуть використовувати це місце, отримають звуковий досвід, який має бути якомога кращим і приємним. Візуальними структурами в проекті зазвичай керують будівельники та ландшафтні архітектори і дизайнери. Однак дуже рідко планувальники звукового ландшафту об'єднують команду дизайнерів. У деяких випадках це було досягнуто художниками звуку, які ввели звукові елементи, інтегруючи дизайн. Управління звуковим ландшафтом, хоч і є складним процесом, не є складним чи езотеричним способом підходу до звуку на відкритому повітрі [47].

Інтеграція звукового ландшафту в міське планування й надалі залишатиметься серйозною проблемою, особливо під час перенесення концепції звукового ландшафту, яка потребує цілісного підходу та міждисциплінарної основи, для застосування в реальному світі. У цьому сенсі звуковий ландшафт іноді сприймається як академічний інструмент, який використовується численними дослідженнями звукового ландшафту, які працюють над індикаторами та дескрипторами, технологіями та фреймворками. Це може

перешкодити застосуванню підходу до звукового ландшафту міськими планувальниками, які повинні розробити надійні схеми планування та впровадити заходи та втручання.

Крім того, урбаністи та «архітектори» звукового ландшафту повинні мати базові навички планування, вміти проводити польову роботу та мати достатні знання про звуковий ландшафт [54]. Однак, розгляд аспектів звукового ландшафту на ранніх етапах процесу планування дає змогу оцінити звук як ресурс, а не лише як неприємність, з якою слід позбутися. У цьому сенсі було досягнуто значного прогресу, і зараз доступний великий досвід для полегшення впровадження підходу звукового ландшафту.

Пов'язані успіхи включають план дій щодо звукового ландшафту (уряд Уельсу) та рекомендації ВООЗ щодо екологічного шуму [11], щоб використовувати всі види втручання для досягнення значно здоровішого акустичного середовища. У Монреалі партнерство під назвою «*Sounds in the City*» було створено університетськими дослідниками звукового ландшафту, консультантами з акустики та містом Монреалю кілька років тому з метою об'єднати дослідження та практику, щоб покращити звучання міст [48]. На основі цієї співпраці, серед інших результатів, була успішно розроблена звукова карта Монреалю як веб-проект звукового ландшафту, який розширив можливості місцевих жителів щоб зробити їхні особисті звукові пейзажі відчутними, а також зібрали спільну базу даних [40]. Ці розробки є свідченням підвищеної уваги до методів і практик звукового ландшафту. У цьому контексті необхідні інноваційні втручання, які ґрунтуються на дизайні з урахуванням звуку, що виходить за рамки звичайних підходів до боротьби з шумом, щоб використати всі можливості для значного зменшення негативного впливу шуму, покращення довкілля для громадського здоров'я та сприяння індивідуальному добробуту.

Етап *розробки презентації* стосується ідентифікації та збереження джерел звуку, які позитивно впливають на існуюче акустичне середовище. Це особливо важливо для звуків, які є унікальними для місця та дозволяють його ідентифікувати шляхом прослуховування. Ці специфічні звуки часто називають

звуковими знаками. Додатковий (плюсовий) *дизайн* як останній крок у цій структурі має на меті покращити звуковий ландшафт шляхом навмисного введення нових звукових елементів до існуючого акустичного середовища.

Підхід звукового ландшафту використовує всю доступну інформацію про ключові компоненти *географічне середовище, людей, акустичне середовище та контекст*, щоб дослідити існуючу територію [31] і визначити втручання та дії, необхідні для збереження або максимально покращити звуковий ландшафт, фокусування просто на характеристики джерел звуку та шляхів, як основної мети звичайних досліджень боротьби з шумом, недостатньо для значного покращення звукових ландшафтів.

4.2 Дизайн звукового ландшафту

Дизайн звукового ландшафту вказує на план конкретної зміни існуючого акустичного середовища або планування нової території. Втручання в звуковий ландшафт – це реалізація плану дизайну для збереження або покращення існуючого звукового ландшафту. Реалізація проектів звукового ландшафту, які зазвичай отримують із досліджень звукового ландшафту, які визначають потреби конкретного місця, стає все більш популярним.

Платформи та веб-сайти, такі як «*Catalog of Soundscape Intervention*» [13], «*Soundscape Design*» (SD), «*Urban Identity*» (UI), перераховують кілька реалізованих інтервенцій у звуковому ландшафті та проектів звукового ландшафту. Лавіа Л. [36] дав широкий спектр дизайну звукового ландшафту та прикладів втручання з вичерпним обговоренням застосованих методів і результатів із впливом на громадян у центрі роботи. Ці події вказують на зростаючий інтерес до дизайну звукового ландшафту в міській забудові, а також вказують на збільшення запитів органів влади та містобудівників дізнатися більше про проекти звукового ландшафту. Наявність баз даних, що демонструють успішні втручання у звуковий ландшафт, дозволяє розпізнавати повторювані стратегії, які, ймовірно, можна зібрати в набори інструментів проектування. Однак, оскільки концепція звукового ландшафту пов'язана зі сприйняттям

конкретного місця у географічному середовищі та підкреслює відповідний контекст, визначення універсальних стратегій впровадження буде неможливим.

Втручання у звуковий ландшафт варіюються від традиційного шумопоглинання в поєднанні з новими підходами (наприклад, встановлення гучномовців або впровадження природних звукових особливостей для додаткового маскуванню) до звукових інсталяцій та мистецтва. Приклади включають динамічну систему фонтанів на площі; природні органи, на яких грають морські хвилі; поєднання шумозахисного бар'єру з гучномовцями, що відтворюють природні звуки; інсталяція аудіоострівців як меблів для сидіння з інтегрованими гучномовцями [48]. У контексті маскуванню Дж. Цервен [12] зауважив, що використання стратегій маскуванню було ефективним у його проєкті звукового ландшафту в місті Мальме (Швеція), за заданого рівня звукового тиску (тобто 58 дБ(А)).

4.3 Звуковий ландшафт як частина культурної спадщини

У багатьох містах світу є історичні місця, де певні атрибути звукового ландшафту є культурно важливими. З метою планування ці звукові ландшафти слід зберегти, оскільки вони є частиною історичного контексту місця. У минулому столітті світ технологій підкреслював глибокий зв'язок між *слухом і зором*, намагаючись максимально поєднати ці два відчуття. З погляду масової комунікації телебачення перевершило за популярністю радіо і газети; що стосується міжособистісного спілкування, існують постійні технологічні спроби замінити класичний телефон сенсорними пристроями.

Інші напрями, однак, демонструють інший підхід. Архітектура займається проєктуванням, розташуванням і маніпулюванням простором, щоб зробити його придатним для щоденної діяльності. Щоб передати художній, соціальний та емоційний контекст простору, архітектори майже виключно враховують візуальні аспекти антропогенного середовища та часто недооцінюють акустичні аспекти [8]. Вони, окрім слухового досвіду географічного середовища та очікувань і уподобань населення (мешканців, туристів), є надзвичайно

важливими для соціального та емоційного благополуччя [39].

Архітектори також часто беруть участь у реставрації малих чи великих частин історичних місць (площах, вулиць, фасадів, будівель), які можуть становити культурну спадщину урбаністичного ландшафту. Усі проекти реставрації враховують попередні знання кількох чинників, таких як минула морфологія міста, оригінальні архітектурні елементи та матеріали, а також часова трансформація; жодний інтерес не зосереджений на звуковому середовищі, яким воно сприймається зараз або було в минулому. Результатом цих проектів є відновлення матеріальних елементів культурної спадщини, але в багатьох випадках відкидання нематеріальних елементів, таких як звуковий ландшафт та його композиція (основні звуки, звукові сигнали, звукові об'єкти, звукові події, звукові знаки [44]); результати втручання не в повній мірі оцінені населенням.

Завдяки Конвенції про охорону нематеріальної культурної спадщини (ЮНЕСКО, 2003 р.) визнано тісний зв'язок між матеріальною та нематеріальною культурною спадщиною, а поняття культурної спадщини було розширено. Метою цієї конвенції тепер є охорона «практик, уявлень, вираження, знань, навичок» та «інструментів, предметів, артефактів і пов'язаних з ними культурних просторів, які спільноти, групи та, в деяких випадках, окремі особи визнають частиною своєї культурної спадщини».

Визнання нематеріальної культурної спадщини передбачає відновлення «живих» виражень культури, які усно передаються від покоління до покоління та постійно відтворюються спільнотами. Вони відіграють ключову роль у забезпеченні спільноти відчуттям культурної ідентичності, а також різноманітності та унікальності в історичний період, який глибоко характеризується процесом глобалізації. Тоді потрібна зміна політики збереження, і вона знаходиться на стадії розробки.

Збереження звуку церковних дзвонів, ревербераційної атмосфери всередині церкви, відчуття тиші в монастирі, голосів власників крамниць на переповненому історичному ринку, брязкоту старого трамвая може бути таким же привабливим для туристів і таким же важливим для місцевої та світової

спільноти, як реставрація дзвіниці, розписів церкви, штукатурки монастиря та фасади будівель вздовж вулиці, де розташований історичний ринок або яку перетинає старий трамвай.

Особливістю нематеріальної культурної спадщини, яка ускладнює її визнання, є її часова дисперсія, тобто можливість того, що властивості нематеріального елемента змінюються з часом, не втрачаючи, однак, своїх внутрішніх характеристик, які визнає та відчуває населення. Це може бути особливо вірним для звукового ландшафту місця чи події, який тісно пов'язаний із соціальною та культурною спадщиною спільноти [8] та змінюється з роками, коли змінюється середовище, суспільство та культура.

Для розгляду цього аспекту відповідним підходом буде методологічна тріангуляція [38], заснована на аналізі та критеріях, що стосуються трьох компонентів сценарію, фізичного, історичного та соціального, може бути надійною підтримкою для визнання чи виявляється культурна цінність звукового ландшафту місця чи події (рис. 4.1).

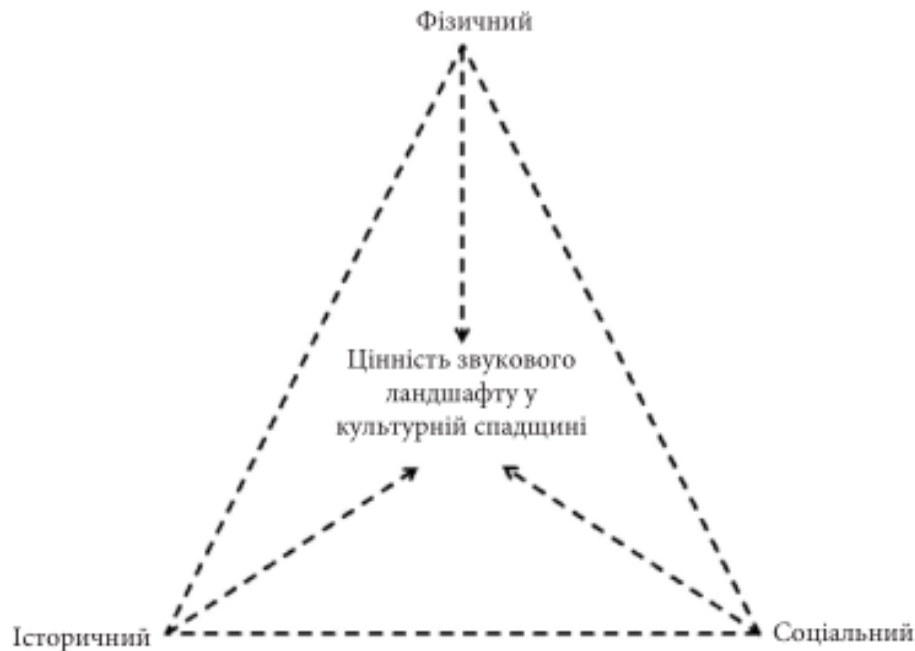


Рис. 4.1 Схема методологічної тріангуляції

Метою історичного аналізу є дослідження, головним чином через усну інформацію та письмові документи, а також мультимедійні джерела та зустрічі з

місцевими експертами, еволюцію в часі елементів, що представляють потенційні джерела звуку, які могли мати прямий чи опосередкований вплив на звуковий ландшафт місця чи події. Серед цих елементів доречними можуть бути побутові звички населення, ремесла, релігійна діяльність і транспортна система.

У якості прикладу, розглянемо Неаполь як одне із найдавніших міст Європи, сучасна міська структура якого зберігає елементи насиченої подіями історії. Його візерунок вулиць, багатство історичних будівель багатьох періодів і його розташування на березі Неаполітанської затоки надають йому виняткової універсальної цінності, яка не має аналогів і має глибокий вплив у багатьох частинах Європи та за її межами. Цей опис, однак, не враховує інші аспекти, більш тісно пов'язані з нематеріальною культурною цінністю місця та мультисенсорним сприйняттям мешканців або туристів. Кілька досліджень [8, 16] було проведено, щоб оцінити міський звуковий ландшафт і зіп'єставити його з культурною цінністю місць Неаполя, а також Помпеї (околиці Неаполя) (рис. 4.2).

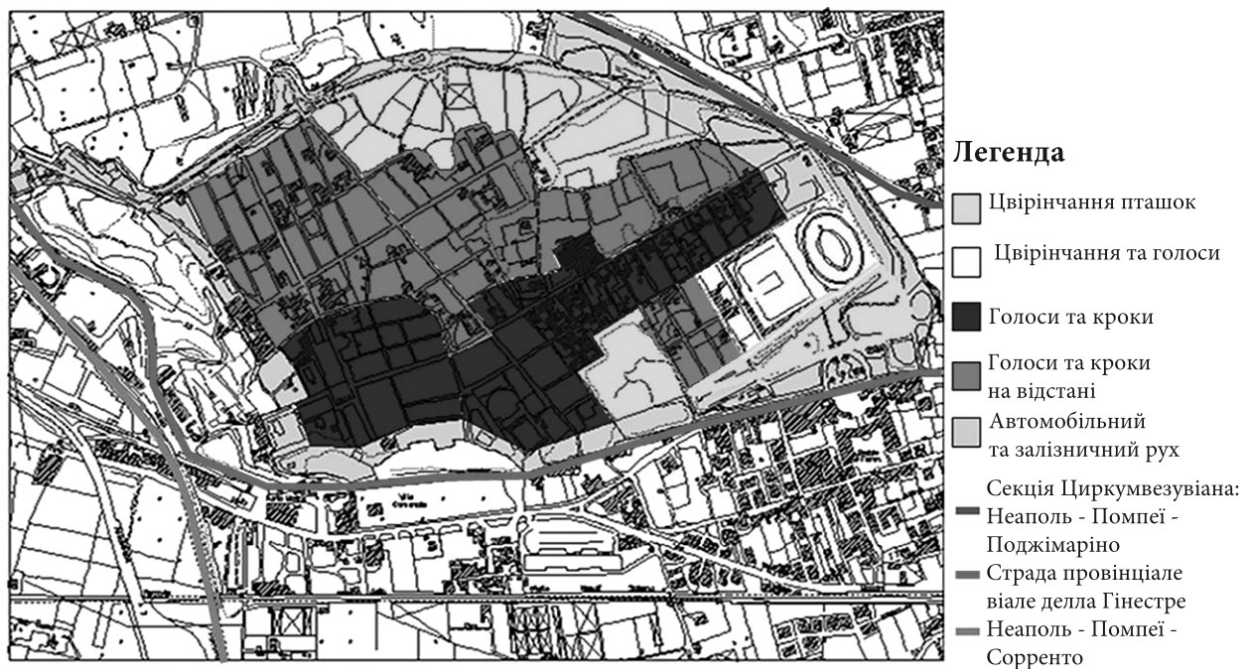


Рис. 4.2 Розподіл основних джерел звуку у м. Помпеї [47]

Фізичний аналіз проводився вздовж головних доріг і вузьких вулиць, які складають стародавню міську сітку, на найпривабливіших площах уздовж доріжок і всередині великих монастирів з колонадами та садами, які щодня

відвідують місцеві жителі та туристи.

Найбільш релевантні звукові та психоакустичні дескриптори, статистичні рівні, гучність, центр ваги спектру були визначені у фіксованих позиціях або під час звукових прогулянок, які краще представляють поведінку пішоходів, які відчують місто в динамічній послідовності, а не у фіксованих позиціях. Якомога більше даних було отримано за допомогою бінауральних записів. Під час вимірювань були визначені типи та характеристики джерел звуку. Акустичні дані повідомлялися кількома способами. Наприклад, показує зміну еквівалентного звуку в часі та просторі рівні та рівні гучності під час прогулянки: для спостережуваних найнижчих рівнів також показано відповідні місця.

Окрім звуку, на емоційну реакцію в історичних районах можуть впливати інші особливості середовища: візуальне забруднення, просторове сприйняття, світло (природне та штучне), мікроклімат, запахи та архітектурна деградація. Кожну з цих ознак можна кількісно визначити за допомогою числових параметрів, а їх зміну можна представити вздовж шляху, як на рисунку 4.3.

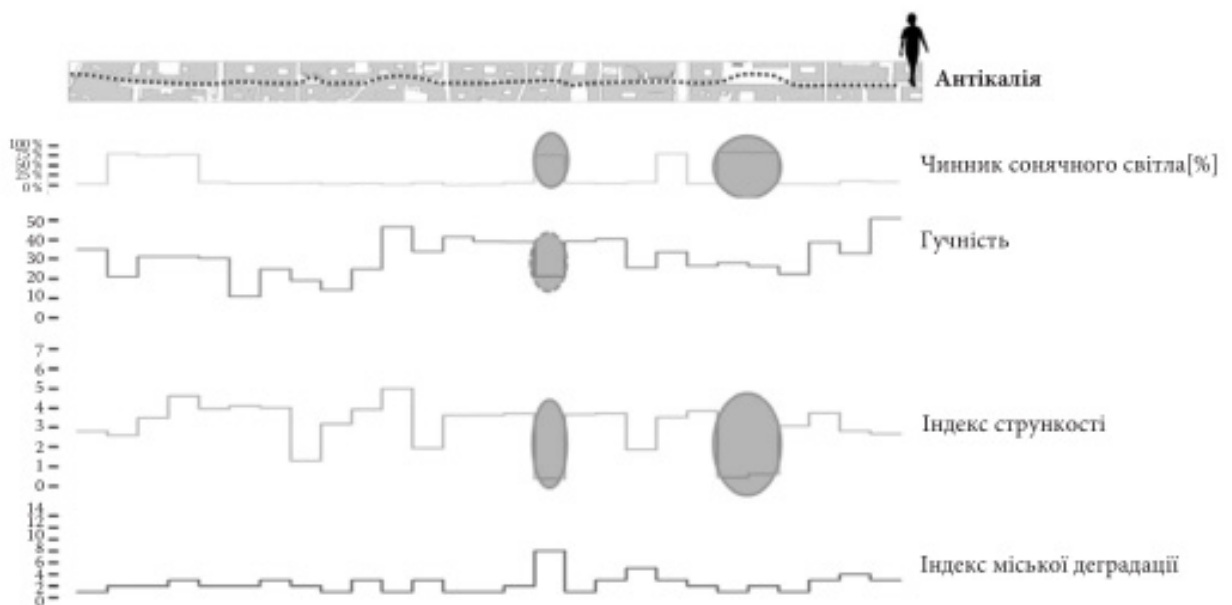


Рис. 4.3 Зміна фізичних характеристик під час ходьби [47]

Поєднання такого роду інформації призводить до сенсорних карт, на яких досвід пішохода, що рухається в зоні, виражається в термінах варіації фізичних подразників. Було залучено групу істориків, проєктувальників та акустиків, щоб

поглиблено дослідити минулі соціальні, комерційні та ремісничі дії та спосіб життя населення в цьому районі. Дослідження дозволило висунути гіпотезу про розташування конкретних джерел звуку (майстри, які працюють ручними інструментами, власники крамниць, які викрикують характеристики товарів, дзвони, транспорт системи для людей і товарів, художників тощо) і порівняйте ці припущення з реальною ситуацією. Вдалось ідентифікувати території, які зазнали радикальної міської та соціальної трансформації та в яких усі минулі джерела звуку зникли і замінені новими. Прикладами є дороги, де майстерні ремісників були перетворені на магазини, що визначають комерційну зону, або транспортний план міста, що дозволяє проїзд автомобілів і наявність паркувальних місць. З карт, отриманих під час фізичного аналізу та історичного аналізу, можна визначити місця, де пішохід може відчуті сильні варіації звукових подразників, підкріплюючи ідею міської міксофілії, і, в той же час, де звуковий ландшафт має незмінний характер щодо минулого.

Однак, щоб кількісно визначити, якою мірою звуковий ландшафт на цих місцях може бути частиною культурної спадщини та як населення залучено до процесу прийняття рішень, потрібен був соціальний аналіз. Це було зроблено шляхом лабораторного тестування на вибірці місцевого населення та інтерв'ю на місці. Метою було дослідити, як звуковий ландшафт сайту може сприяти впізнаваності самого місця. Для цього бінауральні записи та фотографії місць були зроблені окремо, а потім об'єднані випадковим чином. Суб'єкти, які брали участь у лабораторному тестуванні, мали повідомити за шкалою від 1 (немає) до 5 (дуже добре) відповідність звуку звуковому середовищу місця, яке вони очікували почути на основі фотографії урбаністичного ландшафту.

Іншу важливу інформацію було отримано шляхом опитування, проведеного безпосередньо на місці з конкретними інтерв'ю жителів і туристів. Було виявлено, що деякі місця відвідують більше через їх звуковий ландшафт і відчуття, які вони викликають, а не через їх архітектурні цінності. Це стосується численних монастирів, які населення сприймає як оазиси спокою посеред міста, або деяких вулиць, населених молодими людьми та співаками, на яких

переважає відчуття жвавості. Застосування методологічної тріангуляції призвело до визначення місць в історичному центрі Неаполя, де звуковий ландшафт є невід'ємною цінністю культурної спадщини і де всі дії мають бути спрямовані на його збереження та оцінку.

Після визначення звукового ландшафту місця чи події за допомогою методологічного аналізу як частини культурної спадщини місця чи події, відповідальність і обов'язок тих, хто розробляє політику, безпосередньо та опосередковано спільноти, полягає в тому, щоб вжити всіх заходів для збереження та цінності звукового ландшафту. Це відповідальність, тому що згідно з оперативними вказівками щодо імплементації Конвенції про всесвітню спадщину (ЮНЕСКО, 2013 р.).

Захист, збереження та оцінка матеріальної та нематеріальної культурної спадщини таким чином, щоб її могли оцінити нинішні покоління та передати майбутнім поколінням як законну спадщину, потребують проекту плану управління. Інформаційний проект має каталогізувати матеріальні та нематеріальні характеристики культурної спадщини; збирати інформацію про стан збереження та ризик; про наявні законодавчі, регуляторні інструменти та інструменти планування; за рівнем територіальної інфраструктури та доступності; на туристичну привабливість; та за фінансовими ресурсами; і визначити потенційні можливості.

Проект охорони та збереження має визначати заходи захисту для кожного окремого елементу культурної спадщини, що підлягає охороні, і розробити вказівки щодо адаптації міського планування до потреб збереження спадщини.

На основі даних, отриманих у проекті знань, і враховуючи обмеження, запроваджені проектом захисту та збереження, стратегічний проект валоризації місцевої культурної та економічної системи повинен запроваджувати заходи, щоб підкреслити туристичний потенціал, враховуючи, однак, що різноманітність поточних і запропонованих видів використання має бути екологічно та культурно сталими та має сприяти якості життя зацікавлених громад. Нарешті, проект контролю та моніторингу має на меті висвітлити критичні ситуації та отримати

інформацію про його розвиток (рис. 4.4).



Рис. 4.4 Схема планування [47]

Інформаційний проект міг би розглянути створення на державному, регіональному або місцевому рівнях, за аналогією з тим, що робиться для споруд культурної спадщини, *кадастру звукового ландшафту*, дані якого доступні та з якими можуть ознайомитися місцеве населення, туристи та зацікавлені сторони. Кадастр звукового ландшафту може складатися з високоякісних просторових аудіозаписів, зроблених на об'єктах культурної спадщини або під час заходів культурної спадщини. Звукозаписи можна виконувати за допомогою амбізонічної техніки, використовуючи, наприклад, чотирикапсульний мікрофон типу звукового поля, який дозволяє записувати навколишній звук у будь-якому можливому напрямі. Щоб забезпечити покращене сенсорне враження, можна відтворювати паралельні відеозаписи разом із звуковими записами. У поєднанні з аудіо- та відеоінформацією *кадастр звукового ландшафту* повинен зберігати опис звукового ландшафту з інформацією про характеристики джерел звуку та відповідні звукові знаки, дані про енергетичні та психоакустичні параметри, а також результати соціальних опитувань, проведених під час звукозапису та серед місцевого населення та туристів, з метою збору їх мультисенсорної оцінки місця

чи події. Кадастр звукового ландшафту, який не тільки є інструментом знань, але й може представляти культурну цінність для майбутнього, має періодично оновлюватися, дозволяючи нам відстежувати еволюцію звукового ландшафту.

Проект охорони та збереження має перевіряти та уникати негативного впливу модифікації оригінального звукового ландшафту через впровадження нових міських чи морфологічних елементів або нових джерел звуку чи нового використання простору. Цього можна досягти за допомогою методів ауралізації, які дозволяють нам створювати нові сценарії віртуального аудіо. Перед будь-якою справжньою модифікацією їх можна порівняти з оригінальним звуковим ландшафтом, і також отримується судження журі експертів, а не експертів, щодо прийнятності модифікації з посиленням на часовий розвиток використання. Тест можна збагатити та зробити більш екологічно дійсним за допомогою методів занурення у віртуальну реальність, у яких журі може жити та вивчати новий сценарій мультисенсорним способом [47].

Висновки до розділу 4

Немає сумніву, що зростає інтерес до звукового ландшафту та застосування методів його дослідження при роботі з шумом у довкіллі; однак інтеграція підходу до звукового ландшафту зі станом процедури шуму громади наразі не є обов'язковими. Тим не менш, є докази постійного зміни парадигми від контролю шуму до звукового оформлення, а підходи до звукового ландшафту все частіше застосовуються в проектах управління шумом і в повсякденній практиці. Основне питання полягає в тому, щоб успішно застосувати підхід до звукового ландшафту на практиці для всіх видів екологічних шумових проектів. Цілі для майбутнього звукового оформлення можна підсумувати таким чином:

- підвищення обізнаності всіх зацікавлених сторін щодо необхідності інтеграції звукового підходу на всіх етапах міського планування;
- сприяти навчанню методології дослідження у звуковому ландшафті студентів, професіоналів і практиків;

- напрями, що забезпечують послідовне та належне використання методів збору та аналізу даних звукового ландшафту відповідно до національних або міжнародних специфікацій;
- удосконалити технології віртуальної реальності, щоб дозволити перцепційну оцінку суб'єктивного акустичного середовища за допомогою місцевих експертів;
- знайти більше наукових доказів щодо сталого дизайну звукового ландшафту та впливу на здоров'я населення.

Незважаючи на те, що деякі проблеми залишаються, включення підходу звукового ландшафту до різноманітних проектів із управління шумом і розвитку стає все більш поширеним. Втручання в звуковий ландшафт, які були реалізовані в різних успішних проектах і дослідженнях, були задокументовані та продемонстрували переваги підходу до нього.

Планування та проектування звукового ландшафту має відповідати простим, але надійним методологіям, які враховують основні аспекти, що визначають наше сприйняття зовнішнього акустичного середовища. Можна використати основні кроки, кожен з яких включає різні процедури та завдання: встановлення характеру місця, підготовка та планування та проектування та оптимізація.

Характер місця має бути чітко визначений відповідно до його географії та топології, існуючих і майбутніх джерел звуку, людської діяльності та очікуваного використання, навіть якщо воно змінюється в просторі (якщо місце велике) і в часі (можуть виникати відмінності упродовж дня або року). На етапі планування усі звукові компоненти ідентифікуються та каталогізуються у просторі щодо їх прийняття як бажаних чи небажаних відповідно до встановленого характеру місця. Також знадобиться кількісна оцінка, щоб можна було оцінити та спланувати межі чутності.

ВИСНОВКИ

1. Узагальнюючи погляди на концепцію звукового ландшафту у географічному середовищі, виділимо його головні особливості:

- формується на основі фізичного акустичного середовища, але не тотожний йому, і тому не може бути вимірним за допомогою лише класичного звукового вимірювального обладнання;
- формується у контексті, який є сенсорними симуляціями, серед яких аудіовізуальні спостереження є найважливішими, а також знаннями, накопиченими людьми про місце, його використання, культурне значення тощо;
- концепція звукового ландшафту, як правило, використовується здебільшого для відкритих місць, що завжди створює відчуття простору;
- якість звукового ландшафту у певних частинах географічного середовища може мати довгостроковий вплив на якість життя та здоров'я населення.

2. Термін «звуковий ландшафт» увійшов у загальний вжиток завдяки поширенню пов'язаних дослідницьких зусиль, які охоплюють планувальників, дизайнерів, неспеціалістів і навіть тих, хто головним чином зацікавлений в управлінні акустичним середовищем через контроль шуму у довкіллі. Дослідження звукового ландшафту представляє зміну парадигми від політики контролю шуму до нового міждисциплінарного підходу, який зосереджується на його сприйнятті. Мультидисциплінарний підхід передбачає співпрацю між географічними, гуманітарними та соціальними науками для аналізу звукових ландшафтів у різних культурах, приділяючи більше уваги тому, як люди сприймають акустичне середовище.

Аналіз звукового ландшафту розглядається як комплексне ціле. Стандарт ISO зосереджений на контексті та його зв'язку з відповідними обставинами, – є цілісною перспективою, що визначає необхідність оцінювання акустичного середовища за різними методологіями. Стандарт

ISO встановлює загальний набір інструментів для використання дослідниками в різних умовах, але не містить особливого визначення будь-якого підходу до звукового ландшафту.

3. Важливою частиною дослідження урбаністичних ландшафтних комплексів є поєднання звукового ландшафту з принципами сталого розвитку, які відповідають урбаністиці ХХІ століття та формуванню майбутніх міст. Аналіз та використання звукового ландшафту є перевіреним методом забезпечення покращеного акустичного середовища для жителів міст, вирішуючи таким чином частину програми сталого розвитку урбаністичного середовища.

4. Загалом, планування звукового ландшафту може бути успішно запроваджено у великих проєктах міського девелопменту та багатоетапних проєктах розвитку, оскільки продемонстровано технічну, економічну та організаційну можливість інтеграції проєктування звукового ландшафту. Під час міського планування необхідно враховувати історію та поточне призначення місця або урбаністичного ландшафту. Акустичне середовище створюється різними людьми, які його використовують та їх взаємодією у просторі. Розгляд того, як найбільш ефективно збалансувати акустичні вимірювання, архітектурне планування та внесок на основі досвіду місцевих експертів, призведе до нового розуміння методів спільного створення в міському плануванні.

Проєкти контролю та моніторингу звукового ландшафту мають запровадити системи, які можуть отримувати інформацію про нього у реальному часі та порівнювати її з інформацією, що зберігається в кадастрі звукового ландшафту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Денисик Г., Канський В., Канська В. (2023). Акустичні властивості сучасного ландшафту: проблеми пізнання й перспективи досліджень. *Landscape Science*, 4(2), 6-16. <https://doi.org/10.31652/2786-5665-2023-4-6-16>.
2. Канський В. С., Канська В. В. Звуковий ландшафт: поняття та підходи до класифікації. *Наукові записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського. Серія Географія*. Випуск 28. 2016. № 3-4. С. 76-85.
3. Audiovisual Tourism Promotion. A Critical Overview (2021). Singapore, Springer Nature. 270 p. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-6410-6>
4. Axelsson Östen, Mats E. Nilsson, Birgitta Berglund (2010). A Principal Components Model of Soundscape Perception. *Journal of the Acoustical Society of America*, 128 (5): 2836-2846.
5. Berglund B., Nilsson M.E. (2006). On a tool for measuring soundscape quality in urban residential areas. *Acta Acust. United. Acust.* 92(6): 938-944.
6. Boes M., Oldoni D., De Coensel B., Botteldooren D. (2013). Attention-driven auditory stream segregation using a SOM coupled with an excitatory-inhibitory ANN. In *2012 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 2012)*, Brisbane, Queensland, Australia, 2012, p. 8.
7. Botteldooren D., Andringa T., Aspuru I., Brown A.L. (2016). From sonic environment to soundscape. In: *Soundscape and the built environment*. CRC Press, Boca Raton, pp. 17-41.
8. Brambilla G., Pedrielli F. (2020). Smartphone-based participatory soundscape mapping for a more sustainable acoustic environment. *Sustainability* 12(19), pp. 1-20. <https://doi.org/10.3390/su12197899>.
9. Brooks B.M., Paoletti D. (2014). Soundscape and architecture – what is your vision? *J. Acoust. Soc. Am.* 135:2147. <https://doi.org/10.1121/1.4876007>
10. Brooks B.M., Schulte-Fortkamp B. (2019). Soundscape and smart growth. *J. Acoust. Soc. Am.* 146:2872. <https://doi.org/10.1121/1.5136969>.
11. Brown A.L., Gjestland T., Dubois D. (2016). Acoustic environments and

- soundscapes. In: *Kang J, Schulte-Fortkamp B (eds) Soundscape and the built environment*. CRC Press / Taylor & Francis Group.
12. Cerwén G., Wingren C., Qviström M. (2017). Evaluating soundscape intentions in landscape architecture: a study of competition entries for a new cemetery in Järva, Stockholm. *J. Environ. Plan. Manag.* 60(7):1253-1275.
 13. CSI (2025). Catalogue of soundscape intervention. <https://soundscape-intervention.org>
 14. Davies W.J., Adams M.D., Bruce N.S., Cain R. (2013). Perception of soundscapes: an interdisciplinary approach. *Appl. Acoust.* 74(2):224-231. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2012.05.010>.
 15. De Coensel B., Bockstael A., Dekoninck L., Botteldooren D. (2010). The soundscape approach for early stage urban planning: a case study. In: *Proceedings of The 39th International Congress on Noise Control Engineering, Inter-Noise 2010*, pp. 1-10.
 16. Di Gabriele M., Maffei L., Aletta F. (2010). Urban noise mapping based on emotional dimensions. *Presented at Proceedings of Euroregio 2010, Congress on Sound and Vibration*, Ljubljana, Slovenia.
 17. Engel M.S., Fiebig A., Pfaffenbach C., Fels J. (2021). A review of the use of psychoacoustic indicators on soundscape studies. *Curr. Pollut. Rep.* 2021(7):359-378. <https://doi.org/10.1007/s40726-021-00197-1>.
 18. Erbe C., Dent M.L. (2017). Animal bioacoustics. *Acoust. Today*, 13(2):65-67.
 19. European Environment Agency (2014). Good practice guide on quiet areas, *EEA Technical Report*, Nr. 4, Copenhagen, Denmark.
 20. Fiebig A., Jordan P., Moshona C.C. (2020). Assessments of acoustic environments by emotions – the application of emotion theory in soundscape. *Front. Psychol.*, 11:573041. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.573041>.
 21. Fowler M. (2015). Sounds in space or space in sounds? Architecture as an auditory construct. *Archit. Res. Q.*, 19(1):61-72. <https://doi.org/10.1017/S1359135515000226>.
 22. Fristrup K. (2009). The acoustical status of U.S. national parks. *J. Acoust. Soc. Am.* 125:2716.

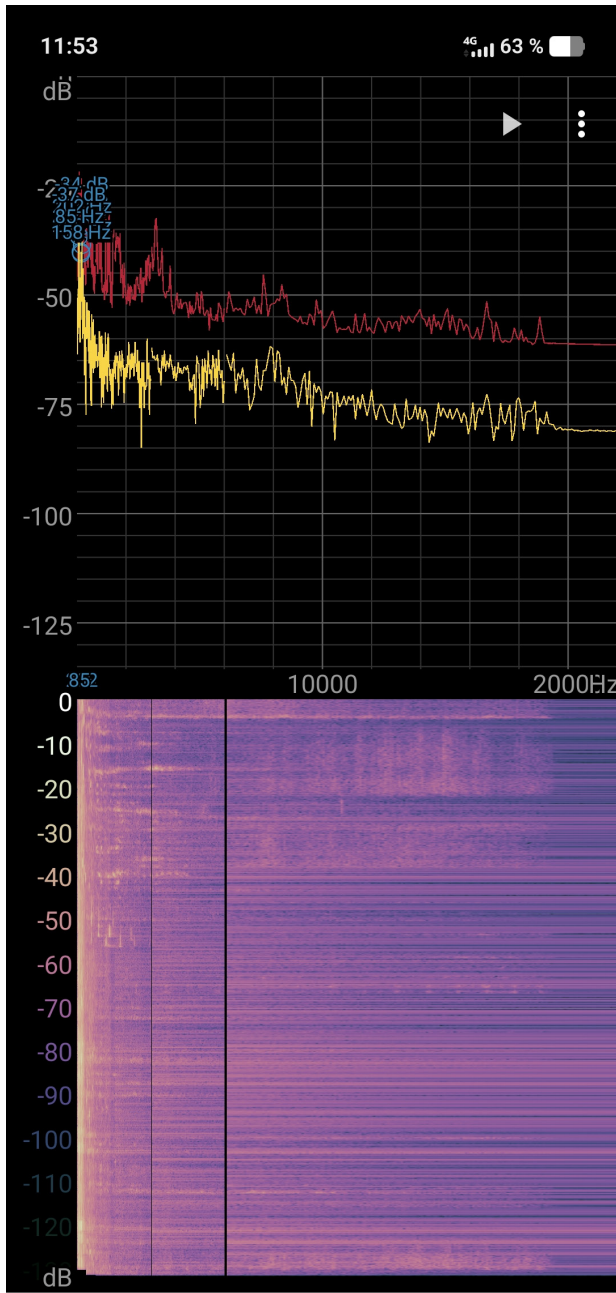
23. Galbrun L., Ali T.T. (2012). Perceptual assessment of water sounds for road traffic noise masking. In: *Acoustics 2012, proceedings*, Nantes, France, pp. 2147-2152.
24. Genuit K., Fiebig A. (2014). The measurement of soundscapes – is it standardizable? In: *Proceedings of 43rd International Congress on Noise Control Engineering*, Inter-Noise 2014, pp. 1-9.
25. Granö J. G. (1997). *Pure Geography*. Johns Hopkins University Press.
26. Herranz-Pascual K., Aspuru I., García I. (2010). Proposed conceptual model of environmental experience as framework to study the soundscape. In: *Proceedings of Inter-Noise*, 2010, pp. 1-9.
27. Hiramatsu K. (2000). Soundscapography of old town of Kyoto with the Gion festival. *J. Acoust. Soc. Am.*, 108:2497. <https://doi.org/10.1121/1.4743217>.
28. Hong J.Y., He J., Lam B., Gupta R., Gan W.S. (2017). Spatial audio for soundscape design: recording and reproduction. *Appl. Sci.*, 7:627. <https://doi.org/10.3390/app7060627>.
29. ISO (2018). International Organization for Standardization. ISO 12913-2: 2018: Acoustics – Soundscape Part 2: Data collection and reporting requirements. ISO, Geneva. <https://www.iso.org/standard/75267.html>.
30. ISO (2019). International Organization for Standardization. ISO 12913-3:2019: Acoustics – Soundscape Part 3: Data analysis. ISO, Geneva. <https://www.iso.org/standard/69864.html>.
31. ISO 12913-1 (2014). Acoustics-soundscape-part 1: definition and conceptual framework. Geneva, Switzerland, <https://www.iso.org/standard/52161.html>
32. ISO/TS 12913-2 (2018). Acoustics-soundscape-part 2: data collection and reporting requirements. Geneva, Switzerland, <https://www.iso.org/standard/75267.html>.
33. Jordan P. (2021). The border of sound and silence – sonic preservation at the Berlin Wall. In: *The sound of architecture: acoustic atmospheres in place*. Leuven University Press, Leuven, pp. 215-228.
34. Kang J., Aletta F., Gjestland T.T., Brown L.A. (2016). Ten questions on the

- soundscapes of the built environment. *Build. Environ.*, 108:284–294.
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.08.011>.
35. Lavandier C., Barbot B., Terroir J., Schuette M. (2012). Calibration of subjects with master scaling: *An application to the perceived activity disturbance due to aircraft noise*. *Applied. Acoustics*, 73, pp. 66-71.
 36. Lavia L., Dixon M., Witchel H.J., Goldsmith M. (2016). Applied soundscape practices. In: *Soundscape and the built environment*. CRC Press, Boca Raton, pp. 243-301.
 37. Lawrence B.T., Hornberg J., Haselhoff T., Sutcliffe R., Ahmed S., Moebus S., Gruehn D. (2022). A widened array of metrics (WAM) approach to characterize the urban acoustic environment; a case comparison of urban mixed-use and forest. *Appl. Acoust.*, 185(108387):1-20.
<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2021.108387>.
 38. Lercher P., Schulte-Fortkamp B. (2013). Soundscape of European cities and landscapes: Harmonising. In: *Soundscape of European Cities and Landscapes*, pp. 120-127. Oxford: Soundscape-COST.
 39. Maffei L. (2008). Urban and quiet areas soundscape preservation. Presented at *Proceedings of VI Congreso Iberoamericano de Acústica – FIA 2008*, Buenos Aires, FIA 2008-003.
 40. MSM (2025). Montreal sound map. <https://www.montrealsoundmap.com>.
 41. Nilsson M.E., Berglund B. (2006). Soundscape quality in suburban green areas and city parks. *Acta Acust. United. Ac.*, 92(6):903-911.
 42. Pijanowski B. C. (2024). Principles of soundscape ecology: discovering our sonic world. Chicago: The University of Chicago Press. 509 p.
 43. Salomons E., Ögren M., van den Berg F., Schoonebeek C., Hillebregt M., Knape M., Gidlöf-Gunnarsson A. (2013). QSIDE: quiet places in cities. Quiet façades and quiet areas in urban noise policy. Recommendations and examples, http://www.qside.se/proj/pub/QSIDE_Action5_Quiet_places_website.pdf
 44. Schafer R.M. (1977). The tuning of the world. Alfred A. Knopf, Inc, New York.

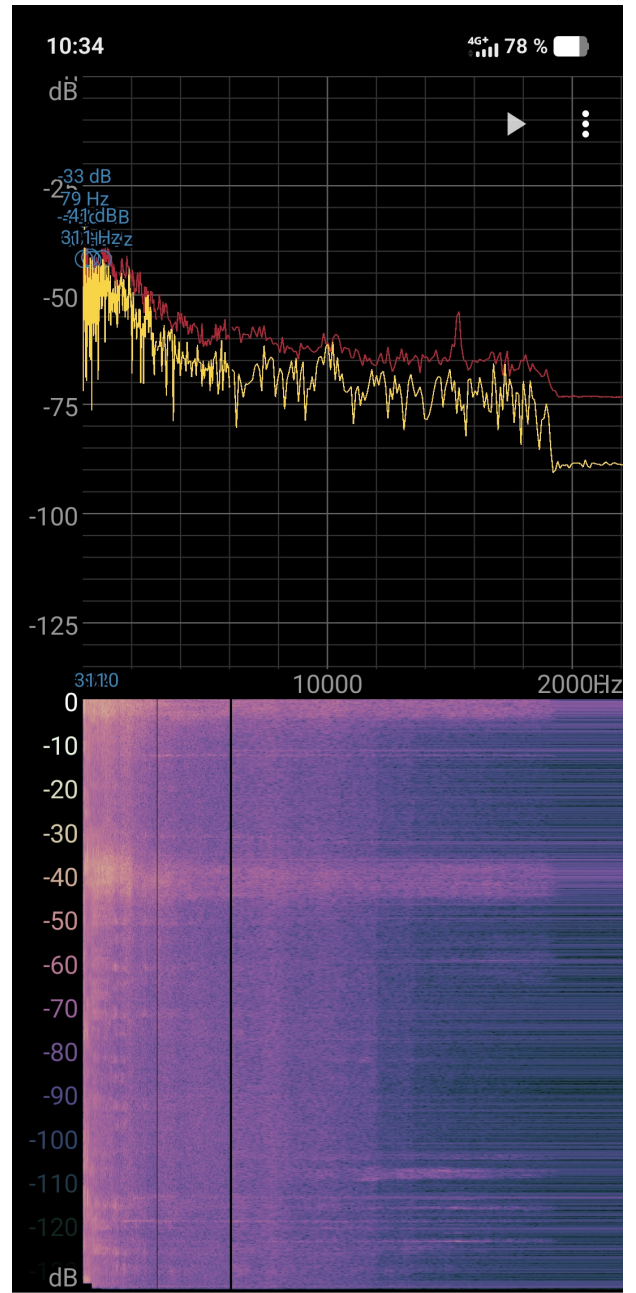
45. Schomer P., Brown A.L., de Coensel B., Genuit K. (2010). On efforts to standardize a graphical description of the soundscape concept. In: *Proceedings of InterNoise*, 2010, Lisbon, Portugal.
46. Schulte-Fortkamp B. (2013). Soundscape: A matter of human resources. *Presented at Internoise*, 2013, Innsbruck, Austria.
47. *Soundscape and the Built Environment* (2016). Edited by Jian Kang, Brigitte Schulte-Fortkamp. NY, CRC Press. 310 p.
48. *Soundscapes: Humans and Their Acoustic Environment* (2023). Cham, Springer Nature. 330 p.
49. Southworth M.F. (1969). The sonic environment of cities. *Environ. Behav.*, 1(1):49-70.
50. Talebzadeh A., Botteldooren D. (2022). Designing personalized soundscape for care facilities. *J. Acoust. Soc. Am.*, 151:A72. <https://doi.org/10.1121/10.0010695>.
51. Truax B. (1984). *Acoustic communication*. Ablex Publishing Corporation, Norwood.
52. Van Renterghem T. (2019). Towards explaining the positive effect of vegetation on the perception of environmental noise. *Urban For Urban Green*, 40:133-144. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.03.007>
53. *Wild Soundscapes. Discovering the voice of the natural world* (2016). New Haven and London: Yale University Press. 223 p.
54. Xiao J., Lavia L., Kang J. (2018). Towards an agile participatory urban soundscape planning framework. *J. Environ. Plan. Manag.*, 61(4):677-698. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1331843>
55. Yu Lei, Kang Jian (2010). Factors Influencing the Sound Preference in Urban Open Spaces. *Applied Acoustics*, 71 (7):622-633.
56. Zhao W., Li H., Zhu X., Ge T. (2020). Effect of birdsong soundscape on perceived restorativeness in an urban park. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17(16):5659. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165659>.

ДОДАТОК

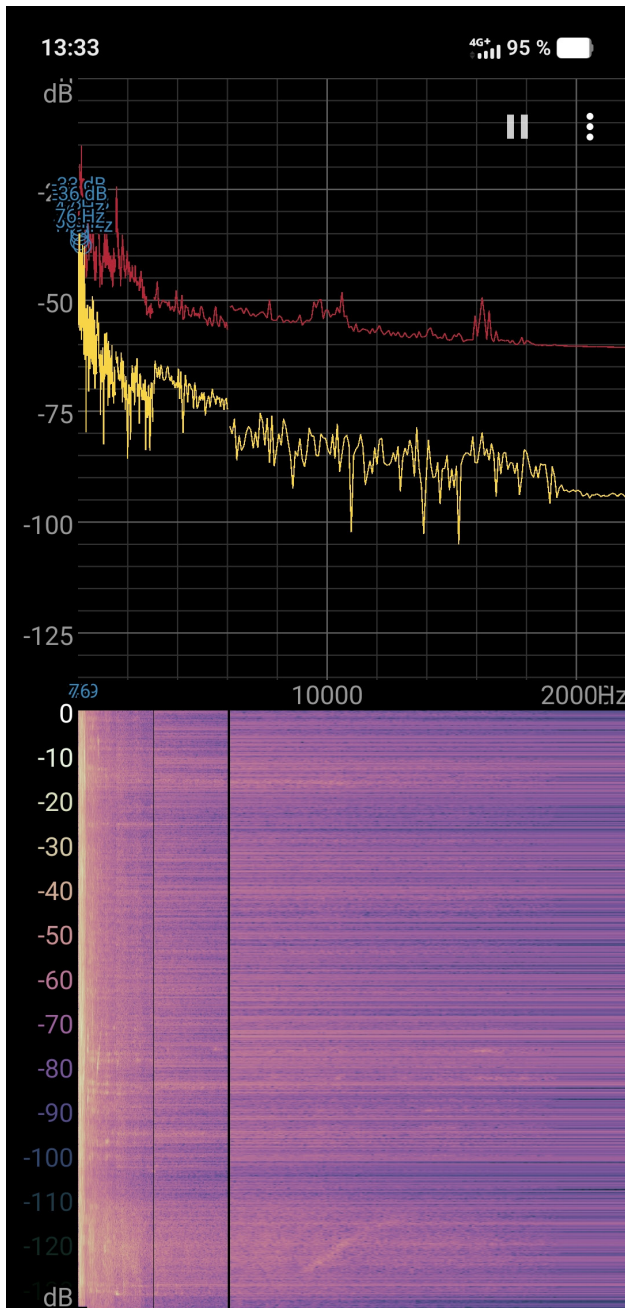
Додаток А



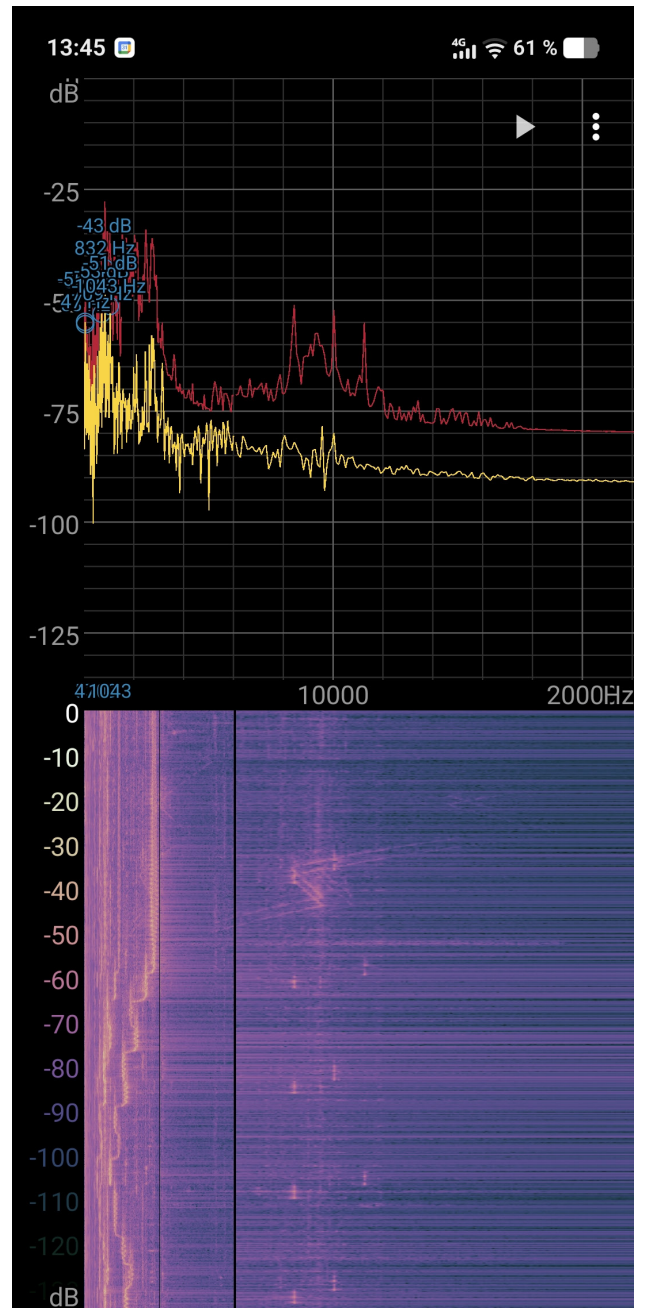
БК Зоря (вул. Замостянська)



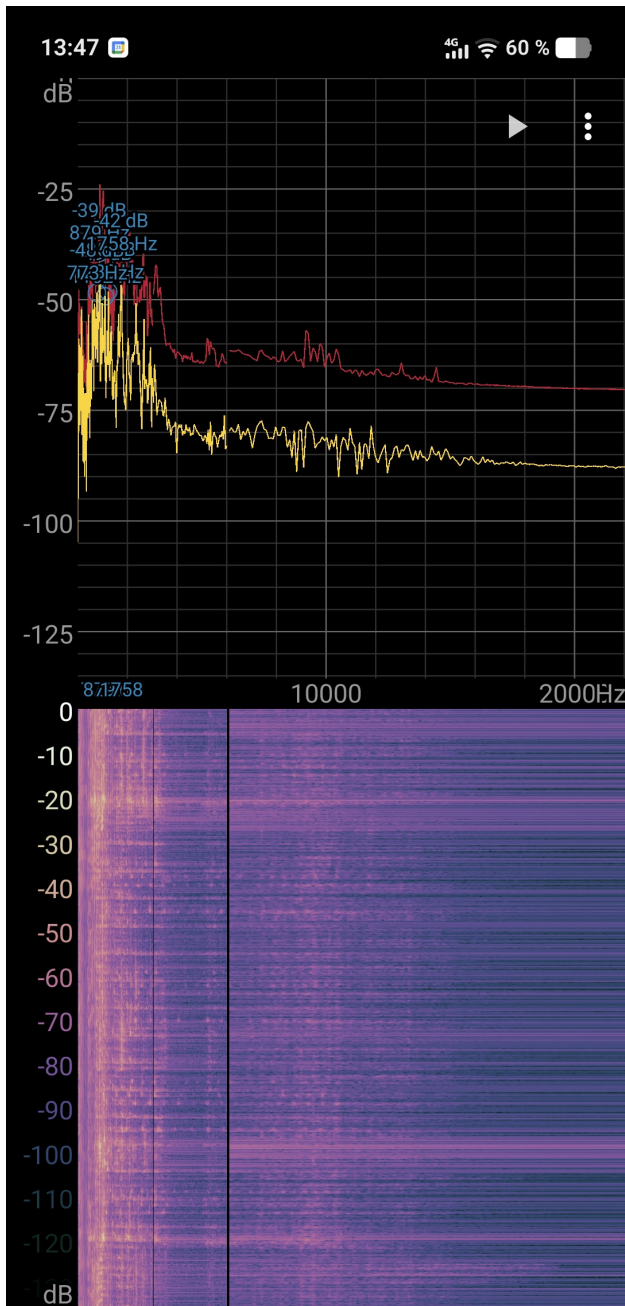
Вул. Дениса Бабія



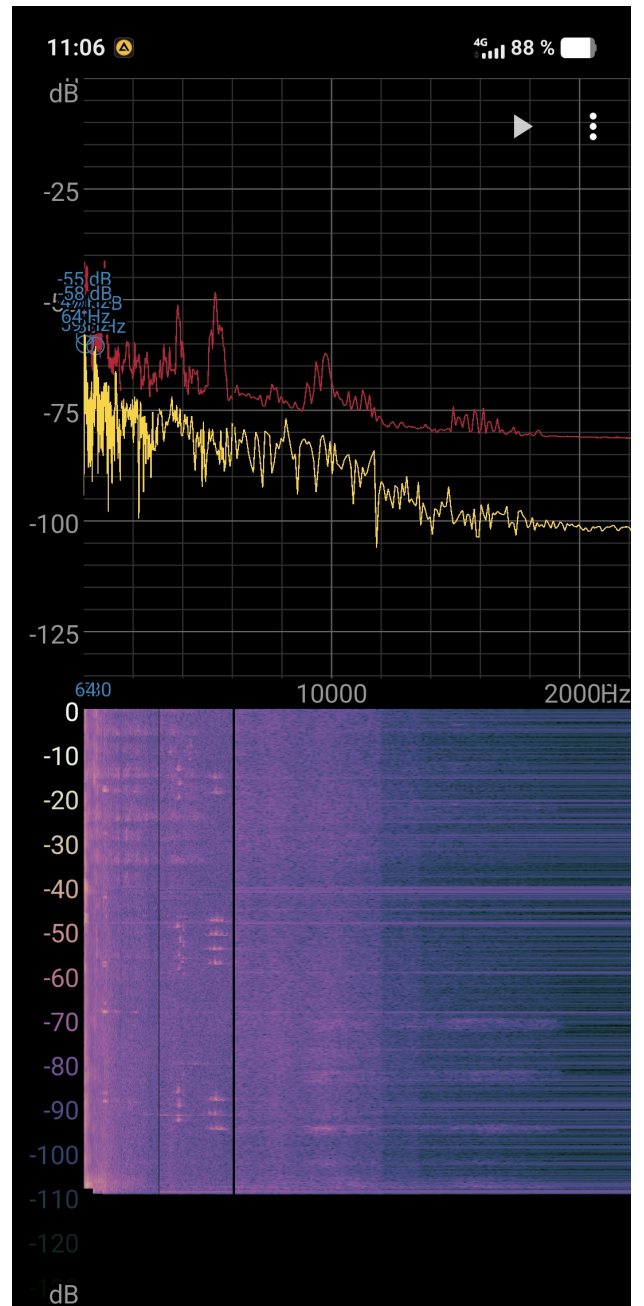
Хмельницьке шосе (трамвайна зупинка Олександра Музики)



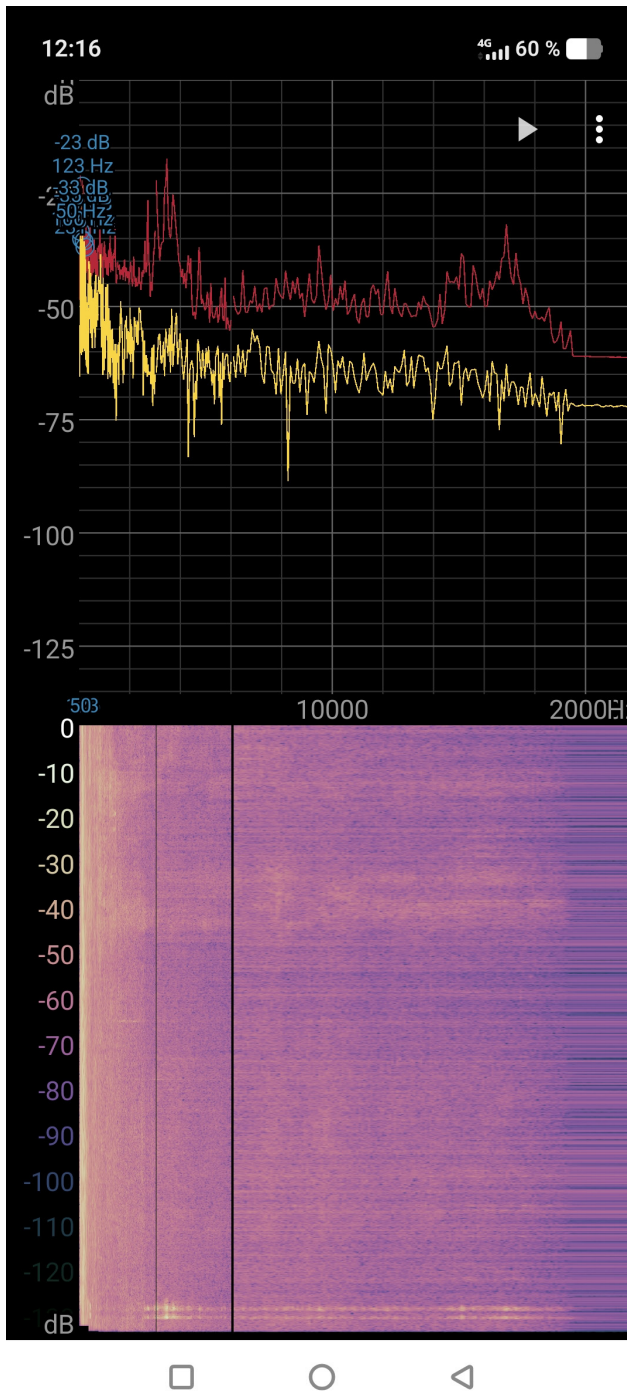
Вул. Космонавтів (алея у верхній частині)



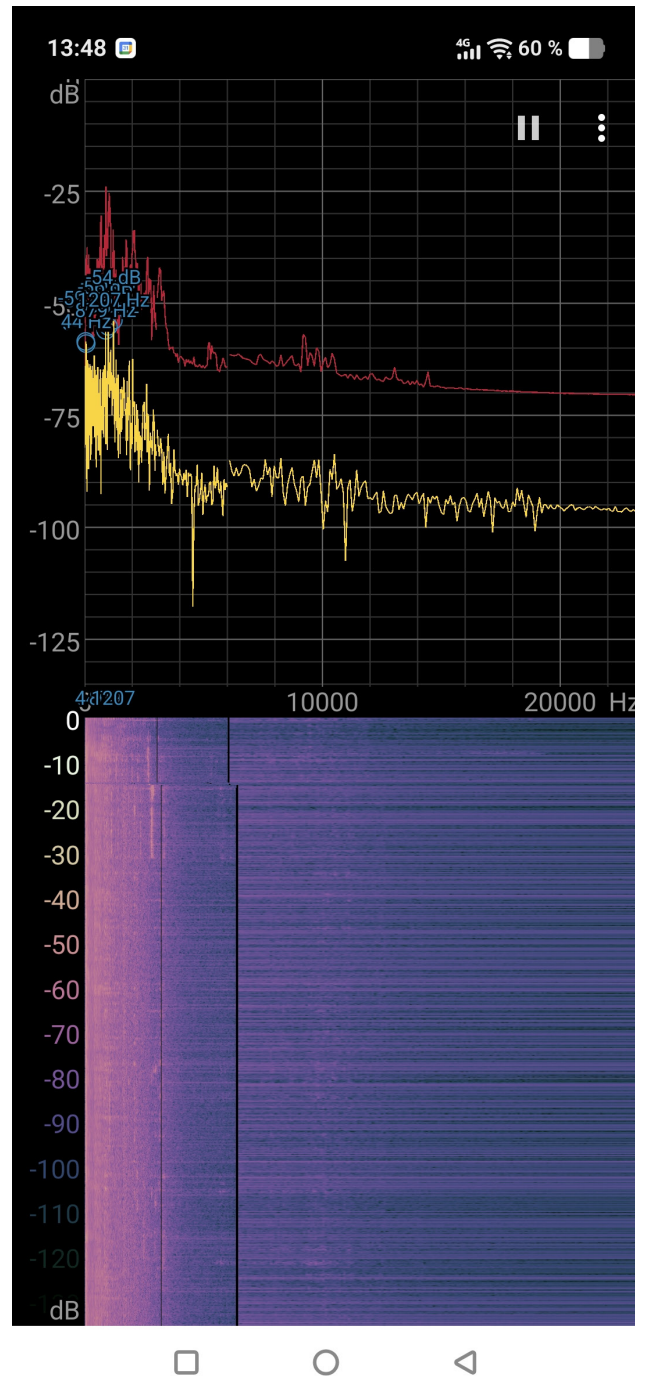
Садиба Пирогова (вул. Пирогова)



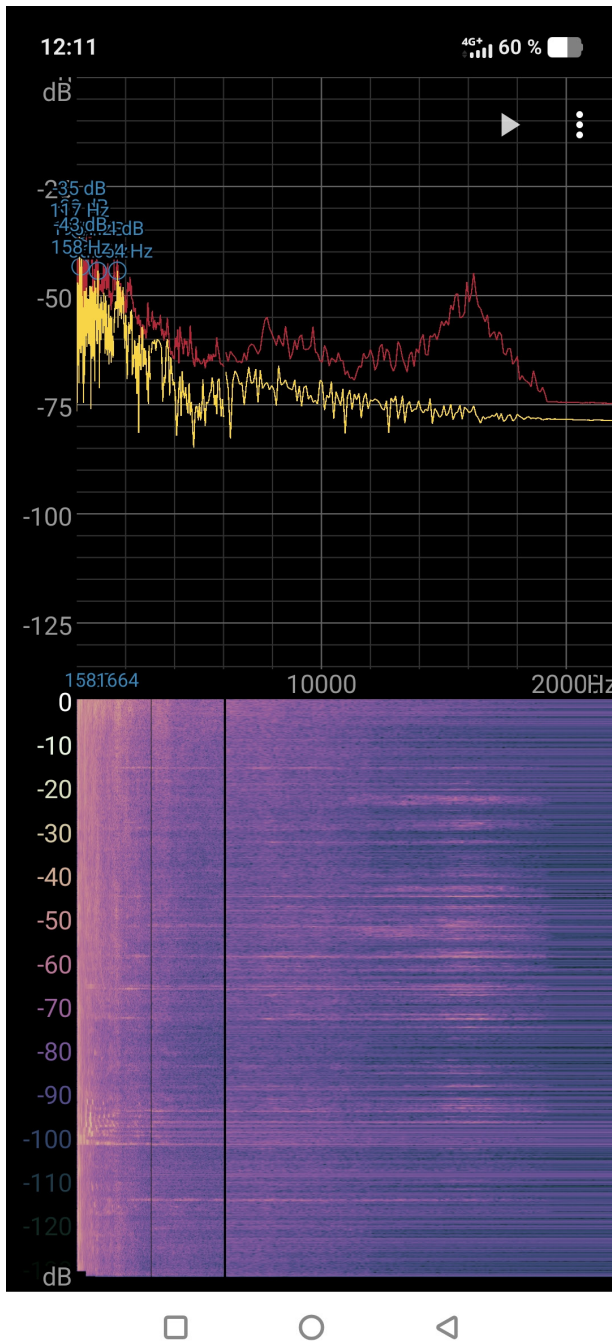
Стадіон ВНТУ – вул. Порика



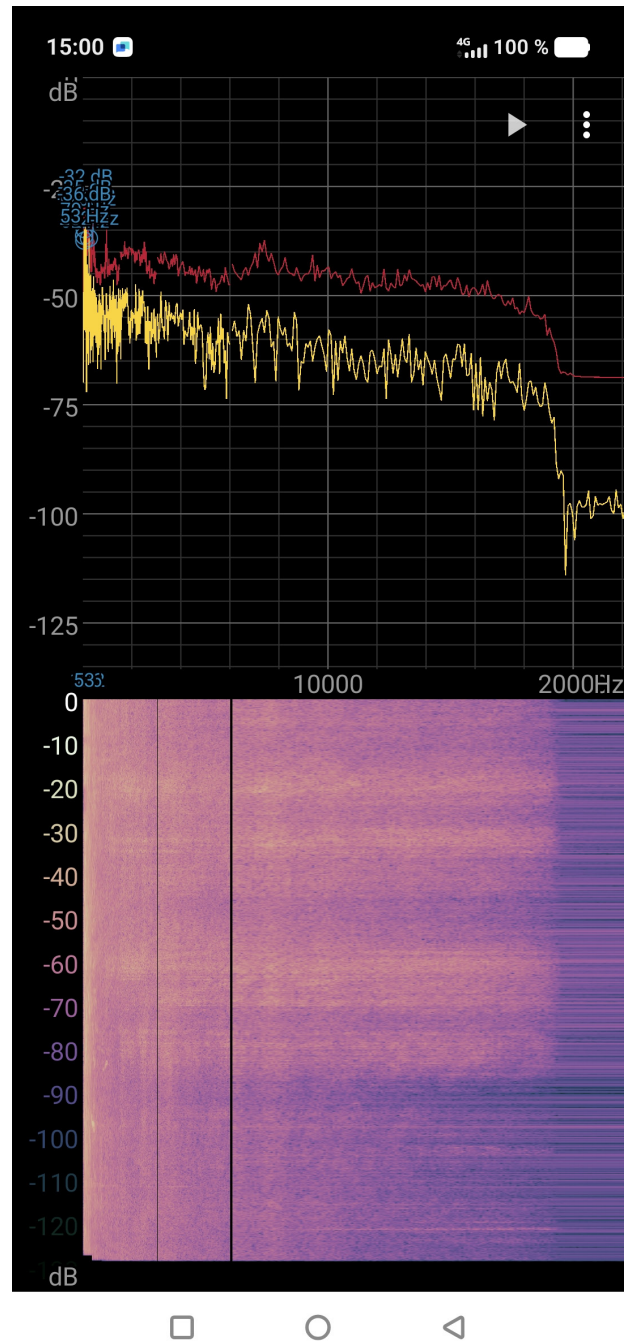
Вул. Острозького – Героїв Нацгвардії



П'ятничанський ліс



Територія ВДПУ (вул. Острозького)



Вул. Порика – Політехнічна

Анотація
на кваліфікаційну роботу
«Звуковий ландшафт як складова географічного середовища»
магістранта кафедри географії
природничо-географічного факультету
Крука Сергія Леонідовича

У кваліфікаційній роботі проаналізовано теоретичні засади, методологію та підходи до дослідження звукових ландшафтів; розглянуто звуковий ландшафт як акустичну складову географічного середовища; проаналізовано звуковий ландшафт в урбаністиці та урбоекології; розглянуто практичні аспекти використання звукового ландшафту.

Ключові слова: звуковий ландшафт, географічне середовище, урбаністика, урбоекологія.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел – 56 найменувань, 15 рисунків, 2 таблиць. Загальний обсяг роботи – 76 сторінка.

Abstract
for qualifying work
"Soundscape as a component of the geographical environment"
Master of the Department of Geography Faculty of Natural Sciences and Geography
Kruk Serhiy Leonidovych

The qualification work analyzes the theoretical foundations, methodology and approaches to the study of sound landscapes; considers the sound landscape as an acoustic component of the geographical environment; analyzes the sound landscape in urban planning and urban ecology; considers practical aspects of using the sound landscape.

Key words: soundscape, geographical environment, urban studies, urban ecology.

Structure of work. Work consists of entry, four sections, conclusions, list of literature 56 are names, 15 pictures, 2 tables. A general volume of work is 76 pages.