

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ КЕРІВНИХ КАДРІВ КУЛЬТУРИ І
МИСТЕЦТВ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПЕРФОМАТИВНИХ
МИСТЕЦТВ**

Кафедра музичного мистецтва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

на тему:

**«МУЗИЧНО-ЗВУКОВА ІНТЕНЦІОНАЛЬНІСТЬ:
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БРАУЄРАНЗИНГУ ТА СПОСОБИ
ЙОГО ПЕРСОНАЛЬНОЇ МОДИФІКАЦІЇ»**

Виконав:

студент II курсу, групи МММ 23-24,
спеціальності 025 «Музичне мистецтво»
Ковальчук Степан Юрійович

Керівник:

кандидат педагогічних наук, професор,
Заслужений діяч мистецтв України
Белявіна Н. Д.

Рецензент: професор, доктор
мистецтвознавства, професор кафедри
музичного виховання Київського
національного університету театру, кіно і
телебачення ім. І.К.Карпенка-Карого
Станіславська К.І.

Допустити до захисту:
протокол засідання кафедри
від «__» травня 2025р. № __
Завідувач кафедри _____
(_____)_____)

КИЇВ – 2025

ЗМІСТ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| АНОТАЦІЯ | 3 |
| ABSTRACT | 4 |
| ВСТУП | 5 |
| | |
| РОЗДІЛ 1. ІСТОРИКО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ | 10 |
| 1.1 Джерельна база та методологія дослідження..... | 10 |
| 1.2. Естетичні, психоакустичні та онтологічні аспекти звукової інтенціональності та їх прояв у Брауерайзингу..... | 19 |
| 1.3. Теоретичні основи багатошинної компресії та її місце в сучасній техноестетиці..... | 29 |
| | |
| РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МЕТОДУ БРАУЄРАЙЗИНГУ | 38 |
| 2.1. Технологічна еволюція компресорів і мікшувальних систем як підґрунтя формування методу Брауерайзингу..... | 38 |
| 2.2. Технічна структура та психоакустична логіка методу Брауерайзингу..... | 44 |
| 2.3. Технологічні параметри, методи вимірювання та стандарти цифрової реалізації багатошинної компресії..... | 53 |
| 2.3.1. Вибір програмного та апаратного забезпечення для звукового моделювання..... | 54 |
| 2.3.2. Методологія вимірювання та аналізу звукової щільності..... | 57 |
| 2.3.3. Роль цифрової інтерпретації у створенні онтологічно достовірного звукового середовища..... | 58 |
| 2.3.4. Принципи калібрування та стандартизації звуку в умовах персональної студії..... | 61 |
| | |
| РОЗДІЛ 3. ПЕРСОНАЛЬНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ МЕТОДУ БРАУЄРАЙЗИНГУ | 65 |
| 3.1. Авторська концепція персональної модифікації Брауерайзингу..... | 65 |
| 3.2. Практичне впровадження методу у процесі звукового дизайну та міксингу.. | 71 |
| 3.3. Аналітичний огляд отриманих результатів та перспективи розвитку техніки..... | 76 |
| 3.3.1. Аналіз результатів експериментальних сесій..... | 76 |
| 3.3.2. Інтерпретація онтологічних засад через аудіовізуальну композицію..... | 84 |
| 3.3.3. Оцінка ефективності та потенціал розвитку персоналізованих технік Брауерайзингу..... | 86 |
| | |
| ВИСНОВКИ | 89 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 92 |
| ДОДАТКИ | 97 |

АНОТАЦІЯ

У магістерській кваліфікаційній роботі досліджено онтологічні, техноестетичні та практичні засади методу багатошинної паралельної обробки аудіосигналу, відомого як Брауєрайзинг, розробленого американським звукорежисером Майклом Брауером. Проаналізовано історичні та концептуальні передумови виникнення методу, його естетичні та психоакустичні характеристики, а також специфіку функціонування в умовах сучасної цифрової студійної інфраструктури.

У роботі розкрито поняття звукової інтенціональності, присутності та резонансу як онтологічних категорій, що визначають художньо-технологічну природу звуку та формують основу для осмислення Брауєрайзингу не лише як технічної схеми, а як цілісного аудіального феномену. Проведено порівняльний аналіз оригінальних аналогових ланцюгів Майкла Брауера та їх цифрових емуляцій, визначено вплив апаратних і програмних особливостей на формування темброво-динамічної архітектури міксу.

У практичній частині представлено авторську модифікацію методу Брауєрайзингу, адаптовану до індивідуальних творчих завдань та можливостей персональної студії. Здійснено експериментальне випробування розробленої схеми, проаналізовано результати її застосування в контексті студійного міксингу, а також визначено її ефективність і перспективи подальшого розвитку.

Результати дослідження мають теоретичне значення для розширення наукового розуміння сучасних стратегій звукорежисури та практичне значення для вдосконалення професійної діяльності звукорежисера, розробки навчальних матеріалів і формування індивідуальних міксинг-практик у цифровому середовищі.

Ключові слова: звукорежисура, Брауєрайзинг, багатошинна компресія, звукова інтенціональність, техноестетика, паралельна обробка, студійний міксинг, музична аналітика.

ABSTRACT

This master's thesis examines the ontological, techno-aesthetic, and practical foundations of the multi-channel parallel audio signal processing method known as Brower Raising, developed by American sound engineer Michael Brower. The historical and conceptual prerequisites for the emergence of the method, its aesthetic and psychoacoustic characteristics, as well as the specifics of its functioning in the conditions of modern digital studio infrastructure are analysed.

The paper reveals the concepts of sound intentionality, presence, and resonance as ontological categories that determine the artistic and technological nature of sound and form the basis for understanding Browerising not only as a technical scheme but as a holistic auditory phenomenon. A comparative analysis of Michael Brewer's original analogue circuits and their digital emulations is carried out, and the influence of hardware and software features on the formation of the timbre-dynamic architecture of the mix is determined.

The practical part presents the author's modification of the Brauerising method, adapted to individual creative tasks and the capabilities of a personal studio. An experimental test of the developed scheme was carried out, the results of its application in the context of studio mixing were analysed, and its effectiveness and prospects for further development were determined.

The results of the study are of theoretical importance for expanding the scientific understanding of modern sound engineering strategies and of practical importance for improving the professional activities of sound engineers, developing training materials, and forming individual mixing practices in a digital environment.

Keywords: sound engineering, brownerising, multichannel compression, sound intentionality, technoaesthetics, parallel processing, studio mixing, music analytics.

ВСТУП

Актуальність дослідження. В сучасній музичній індустрії, де цифрові технології невинно трансформують процес звукотворення, питання онтології звуку та особливостей роботи з багат шаровими компресійними системами постає з новою силою. Метод Брауєрайзингу, створений Майклом Брауєром як системна модель багат шарової паралельної обробки аудіосигналу, забезпечив можливість стабільного відтворення індивідуальної естетики звучання та став одним із визначних технологічних підходів у студійному виробництві кінця ХХ – початку ХХІ століття. Проте в умовах переходу до повністю «in-the-box» виробництва, зміни техноестетики та розвитку алгоритмічних технологій постає потреба в глибокому осмисленні онтологічних засад цього методу та можливостей його персональної модифікації. Вивчення Брауєрайзингу не лише як технологічного алгоритму, але й як філософського феномена – необхідне для формування сучасної професійної компетентності звукорежисера.

Мета дослідження – на основі комплексного теоретичного й практичного аналізу визначити онтологічні основи методу Брауєрайзингу та обґрунтувати можливості його персональної модифікації відповідно до індивідуальних творчих завдань звукорежисера.

Об’єкт дослідження – звукорежисерська діяльність у контексті сучасних студійних технологій.

Предмет дослідження – метод Брауєрайзингу, його онтологічні принципи, техніко-естетичні параметри та шляхи персонального адаптування.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати історичні та концептуальні передумови виникнення методу Брауєрайзингу;
2. Дослідити онтологічні засади звуку як об’єкта художньої та технологічної обробки;

3. Визначити теоретичні основи багатошинної компресії та її місце в сучасній техноестетиці;
4. Описати технологічну еволюцію компресорів і мікшувальних систем як підґрунтя формування методу Брауєрайзингу;
5. Визначити технічна структура та психоакустична логіка методу Брауєрайзингу;
6. Охарактеризувати апаратні та програмні засоби, що формують метод Брауєра в його оригінальному (out-the-box) та сучасному (in-the-box) варіантах;
7. Здійснити порівняльний аналіз авторських ланцюгів обробки Майкла Брауєра та їх можливих цифрових аналогів;
8. Описати персональну модифікацію схеми Брауєрайзингу та обґрунтувати її з позицій техноестетики XXI століття;
9. Надати практичні приклади застосування персоналізованих «багатошинних» схем у студійній роботі.

Методи дослідження:

- історико-теоретичні: опис, аналіз, систематизація, узагальнення літератури з проблеми звукорежисури, музичної інформатики та технологій аудіообробки;
- аналітичні: порівняльний аналіз оригінальних апаратних трактів та їхніх цифрових емуляцій;
- емпіричні: практична робота зі створення новітніх «багатошинних» схем, експериментальна апробація власної модифікації Брауєрайзингу.

Теоретична база дослідження:

- Праці з аудіовізуальних технологій та звукорежисури (А. Ананьєв, Н. Белявіна, В. Белявін, Л. Рязанцев, К. Черевко, С. Шустов, О. Бут, В. Дяченко, М. Горовенко, О. Войтович, Т. Юник, Л. Рязанцев,

С. Горевалов, М. Сеньйор, Т. Ганнес, Ф. Рамсі та Т. МакКормік, Б. Кац та інші)

- Дослідження у сфері музичної інформатики, електронної музики та комп'ютерних технологій (А. Бондаренко, Н. Бондарець, Г. Юферова, Ф. Ескеда, В. Вялімякі, Дж. Рісс, М. Коннор, Д. Єг та Дж. Сміт, Д. Девіс і М. Пламблі, П. Пулккі та М. Кар'яляйнен та інші)
- Праці з інструментознавства та електроакустичних систем (Є. Куш, С. Лазарев, М. Ужинський та інші)
- лекційні матеріали з іноземних і профільних джерел щодо практики Майкла Брауера та цифрової компресії Mix with the Masters, офіційні ресурси Universal Audio, Waves, Plugin Alliance; публіцистичні статті щодо цифрової техноестетики ХХІ ст.
- матеріали з інтернет-джерел, присвячені історії компресійних технологій та розвитку багатокаскадної обробки.

Наукова новизна:

Уперше:

- здійснено комплексне дослідження Брауерайзингу як онтологічного явища, що об'єднує технічний, естетичний та феноменологічний рівні звукотворення;
- проаналізовано можливості персональної модифікації схеми на основі поєднання апаратних та цифрових технологій.

Уточнено:

- історичні та технічні передумови виникнення методу;
- особливості переходу від out-the-box до in-the-box схем у сучасній практиці.

Матеріалом дослідження слугують наукові публікації та аналітичні дослідження, технічна документація й специфікації студійного обладнання, а

також результати практичної діяльності автора у сфері студійної та концертної звукорежисури.

Теоретичне і практичне значення.

Теоретичне значення дослідження. Теоретичні результати роботи розширюють наукові уявлення про сучасні підходи до студійної звукорежисури, зокрема про методи багатошпінної паралельної обробки та їх роль у формуванні темброво-динамічної естетики аудіопродукції. Напрацьовані матеріали можуть бути використані у викладанні фахових дисциплін, зокрема: «Студійна звукорежисура», «Техноестетика сучасного звучання», «Цифрова обробка аудіо», «Аудіовізуальні технології», а також слугувати підґрунтям для подальших наукових досліджень, присвячених аналізу та класифікації сучасних міксінг-практик.

Практичне значення дослідження. Практична частина роботи містить технологічні рішення, які можуть бути інтегровані у професійну діяльність звукорежисерів і студійних інженерів. Дослідження може слугувати основою для розробки авторських методичних матеріалів щодо застосування багатобусової (багатошпінної) компресії у студійних проєктах різних жанрово-стилістичних напрямів, сприяючи підвищенню ефективності міксіngu та формуванню цілісного художнього звучання.

Апробації та публікації

Участь у конференції Культура і мистецтво: сучасний науковий вимір : матеріали VIII Всеукр. наук. конф. молод. вч., асп. та магістран. / М-во культ. та страт. ком. України ; Нац. акад. кер. кадрів культ. і мистец. ; Наук. тов. студ., асп., доктор. і молод. вч. (Київ, 06 листопада 2025 р.).

Опубліковано тези: Ковальчук С.Ю. МЕТОД МІКШУВАННЯ МАЙКЛА БРАУЕРА BRAUERIZING© («БРАУЕРАЙЗИНГ») /Культура і мистецтво: сучасний науковий вимір : матеріали VIII Всеукр. наук. конф. молод. вч., асп. та магістран. / М-во культ. та страт. ком. України ; Нац. акад. кер. кадрів культ. і

мистец. ; Наук. тов. студ., асп., доктор. і молод. вч. (Київ, 06 листопада 2025 р.).
Київ : НАКККиМ, 2025. С. 275–276.

Структура дипломної роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, шістьох підрозділів, сімох підпідрозділів, висновків та списку використаних джерел (64 позиції), додатків(10 позицій). Загальний обсяг складає 105 сторінки, з них основний текст – 91 сторінка.

РОЗДІЛ 1. ІСТОРИЧНО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Джерельна база та методологія дослідження

Сучасний розвиток студійної музичної звукорежисури позначений появою низки інноваційних практичних технологічних методів, що істотно вплинули на формування темброво-динамічної естетики багатьох жанрів масової музичної культури кінця XX – початку XXI століття. Серед них окрему нішу займає метод Брауєрайзингу (Brauerizing), розроблений легендарним звукорежисером Майклом Брауєром (Michael Brauer) як багатощинна паралельна стратегія обробки звукових сигналів з використанням його відомих технік багатоканальної компресії. Цей метод посідає особливе місце завдяки своїй інноваційності, системності та здатності до масштабування в різних технічних середовищах – від аналогових консолей до сучасних цифрових аудіоробочих станцій (DAW). Брауєрайзинг з кожним роком зазнає широкого розповсюдження в професійному середовищі провідних студійних звукорежисерів світу, що зумовлює його значення як предмету науково-практичного дослідження в даній роботі.

Попри все це, у вітчизняному науковому просторі зафіксовано майже повну відсутність фахових праць, присвячених аналізу Брауєрайзингу як цілісної технологічної, естетичної та практичної системи. Натомість у закордонній фаховій літературі, професійних журналах, технічних звітах та звукоінженерних дослідженнях накопичено значний масив матеріалів, що розкривають різні аспекти цього методу: від стратегій його технічної реалізації та визначення акустичних принципів роботи, до алгоритмів цифрового моделювання з його допомогою. Така наукова диспропорція створює потребу в осмисленні та інтеграції зазначених напрацювань у контекст української наукової та практичної традиції музичної звукорежисури.

Водночас, попри загальне зростання інтересу до теоретичного підґрунтя звукорежисерської діяльності, проблематика сучасних методів мікшування здебільшого розглядається фрагментарно: акцент робиться або на технічних параметрах обладнання, або на окремих прийомах обробки без аналізу їх системних взаємозв'язків. Метод Брауєрайзингу, який передбачає складну взаємодію паралельних трактів, нелінійної компресії та фазових кореляцій, вимагає саме комплексного підходу, що поєднує звукову інженерію, психоакустичні засади та художньо-стильовий вимір мікшування в умовах сучасної музичної звукорежисури.

У зв'язку з цим постає необхідність здійснення цілісного дослідження методу Брауєрайзингу, яке дасть можливість не лише узагальнити наявні міжнародні напрацювання та адаптувати їх в наукову систему, але й дозволить інтегрувати практичний досвід автора даного дослідження щодо застосування цього методу в студійній звукорежисерській діяльності. Поєднання теоретичного аналізу, технічного моделювання та емпіричної апробації створює можливість сформулювати науково обґрунтовану оцінку Брауєрайзингу як інструмента сучасної звукорежисури, а також визначити його потенціал для подальшого розвитку української професійної та освітньої аудіосфери.

Таким чином, джерельна база даного дослідження сформована на основі широкого комплексу наукових, технічних, методологічних та практико-орієнтованих матеріалів, що охоплюють сучасні підходи до професійної звукорежисури, цифрової обробки аудіо, теорії звуку, техноестетики та філософії аудіального досвіду.

Джерельну базу можна узагальнюючи розділити на кілька груп, а саме: науково-теоретичні праці та фундаментальні дослідження; фахові журнали, публікації AES та технічні дослідження; професійні медіа та практичні ресурси звукорежисерів; технічні ресурси, документація (технічні стандарти та інженерні протоколи) та інженерні платформи; електронні, енциклопедичні та

загальнодоступні ресурси, а також – результати власної професійної діяльності автора (власний практичний матеріал розглядається передусім як емпіричний матеріал, що дозволяє верифікувати теоретичні положення дослідження).

Перша група – група науково-теоретичних праць та фундаментальних досліджень. Вона включає широке коло джерел, які становлять методологічний фундамент для осмислення технічних, естетичних та психоакустичних принципів методу Брауєрайзингу. У цьому контексті особливе значення мають дослідження сучасних міксинг-стратегій (С. Coleman), практичних алгоритмів обробки сигналу та побудови багатошарних структур (М. Senior), а також праці, присвячені математичним і інженерним засадам компресії та паралельної динаміки (R. Izhaki). Важливою складовою є роботи, присвячені аналоговим і гібридним технологіям студійної обробки (Т. Hannes), фундаментальні дослідження з акустики, звукозапису й майстерингу (F. Rumsey, Т. McCormick, В. Katz), а також психоакустичні студії V. Pulkki та М. Karjalainen, які дають змогу осмислити вплив багатошарних структур на суб'єктивну аудіальну перцепцію. Філософські концепти звуку, викладені у праці С. Connor, поглиблюють теоретичний аналіз, дозволяючи розглядати Брауєрайзинг не лише як технічну технологію, а як феномен художньої побудови аудіального простору.

Узагальнено цей корпус джерел формує цілісне теоретичне підґрунтя для дослідження методу Брауєрайзингу. Він забезпечує інструментарій для аналізу його структури як інженерної системи, дозволяє визначити естетичні параметри методу та окреслює феноменологічні аспекти взаємодії між паралельними динамічними трактами, акустичними властивостями матеріалу та перцептивним досвідом слухача. Саме ця група джерел уможливує комплексне наукове осмислення методу, що є необхідною умовою для подальшого практичного моделювання та адаптації Брауєрайзингу в сучасних цифрових середовищах.

Другу групу джерел становлять фахові журнали (насамперед AES Journal), технічні дослідження у сфері цифрового аудіопроектингу та фундаментальні

праці з математичного моделювання нелінійних систем, які забезпечують науково обґрунтований апарат для аналізу інженерної природи методу Брауєрайзингу. Публікація F. Esqueda, V. Välimäki та J. D. Reiss присвячені точному цифровому моделюванню аналогових аудіотрактів і поведінки складних схем, тоді як D. T. Yeh та J. O. Smith досліджують алгоритмічне відтворення нелінійних ефектів, релевантних сучасним моделям компресорів та сатураційних процесорів. Одноосібна робота J. D. Reiss поглиблює це коло знань, описуючи перцептивно орієнтовані алгоритми оптимізації аудіоефектів та обчислювальні підходи до покращення їхньої точності. Праця M. Davies та M. Plumbley (2017), яка систематизує цифрові алгоритми компресорів, лімітерів та сатурації, дає можливість проаналізувати технічну основу динамічної обробки, що лежить в основі багатошинного мікшування.

Поряд із цим важливу роль відіграють міждисциплінарні ресурси (PubMed, PMC, SAGE Journals, OUP Academic та Stanford Encyclopedia of Philosophy), які забезпечують більш широкий методологічний контекст: від психоакустичних моделей сприйняття компресії до філософських категорій інтенціональності, присутності та онтологічності звукового феномену. Саме завдяки цим працям стає можливим аналіз методу Брауєрайзингу одночасно і як технології, і як складної перцептивної системи, що впливає на форму, глибину, динамічну архітектуру та суб'єктивне звучання міксу.

У сукупності ці джерела дозволяють оцінити метод Брауєрайзингу у рамках точного математичного, алгоритмічного та психоакустичного моделювання, створюючи наукову основу для дослідження його інженерної логіки, меж застосування, потенціалу адаптації в цифрових середовищах та взаємодії з естетикою сучасного студійного звучання. Вони формують критично важливий пласт джерельної бази, що забезпечує технічну достовірність та методологічну глибину дослідження.

Третю групу джерел формують професійні галузеві медіа, технічні онлайн-ресурси та практико-орієнтовані платформи, що містять актуальні відомості про специфіку застосування методу Брауєрайзингу у середовищі сучасної студійної звукорежисури. До цієї групи належать публікації TapeOp, SoundOnSound, Pro Audio Files, авторські матеріали BrauerSound, а також освітні ресурси на кшталт Puremix чи відеолекційних платформ, де безпосередньо демонструються паралельні схеми A/B/C/D, налаштування компресорів, підходи до маршрутизації сигналу, варіанти сатурації та методи розподілу навантаження між аналоговими й цифровими трактами. Ці джерела характеризуються високою практичною цінністю, оскільки фіксують реальні технологічні рішення, використані провідними професійними інженерами, включно з самим Майклом Брауєром.

Важливим доповненням цієї групи є форумні та звукорежисерські спільноти (UAD, Apollo & LUNA Forums, Studio One User Forum, LiquidSonics), де обговорюються питання точності цифрових емуляцій, коректної компенсації затримки, узгодження фазових відношень у складних паралельних схемах, а також практичні відмінності між апаратними й програмними моделями компресорів. Цей шар джерел дозволяє простежити, як метод Брауєрайзингу трансформується та адаптується у цифрових робочих середовищах, а також які технічні виклики виникають під час відтворення оригінального аналогового ланцюга Брауєра в сучасних DAW.

Узагальнено дана група джерел забезпечує емпіричний та технологічно-практичний вимір джерельної бази дослідження, створюючи необхідне підґрунтя для аналізу реальних параметрів, обмежень і переваг методу Брауєрайзингу у професійній роботі. Вони відіграють ключову роль у з'ясуванні технічної логіки побудови паралельних трактів, особливостей поведінки компресорів у різних конфігураціях та загальної інженерної інфраструктури, без якої комплексне вивчення цього методу було б неможливим.

Наступний сегмент джерельної бази становлять технічні ресурси, звукорежисера документація та професійні платформи, які забезпечують максимально точне розуміння апаратної та програмної природи методу Брауєрайзингу. До них належать офіційні специфікації виробників Universal Audio, Waves, Plugin Alliance, а також технічні описи моделей реверберації LiquidSonics, що містять детальні відомості про алгоритми симуляції нелінійних ланцюгів, поведінку класичних компресорів (API, SSL, 1176, LA-2A, Vari-Mu), параметри атаки та релізу, характеристики нелінійності та відмінності між аналоговими й цифровими реалізаціями. Важливим доповненням є професійні форуми UAD, Apollo & LUNA, Studio One User Forum, де обговорюються питання компенсації затримки, фазових зсувів, внутрішньої маршрутизації в DAW та коректного відтворення паралельних трактів у гібридних системах. Цей масив матеріалів дозволяє реконструювати технічну архітектуру методу Брауєрайзингу та зрозуміти обмеження й можливості його реалізації в сучасних робочих середовищах.

Разом із документацією важливу роль відіграють технічні стандарти та нормативні протоколи, які створюють теоретичне підґрунтя для точного аналізу динамічної структури сигналу. Стандарт EBU Tech 3341 (2016), що регламентує принципи вимірювання гучності, моментальної динаміки та довготривалого рівня сигналу, визначає методи контролю за параметрами, критичними для проєктування паралельної компресії. Матеріали порталу DEGA-Akustik доповнюють цю групу джерел положеннями щодо калібрування студійних акустичних середовищ, які є необхідними для коректного аналізу ефектів фазової когерентності, балансування спектру та оцінки результатів експериментальної роботи з багатошинними конфігураціями.

Узагальнено ці джерела забезпечують техніко-інженерний каркас дослідження, уможливаючи детальне моделювання поведінки аналогових і цифрових компонентів у структурі Брауєрайзингу та створюючи умови для

верифікації практичних експериментів у студійній роботі. Саме на цій групі базується здатність дослідження описувати метод не лише як художньо-естетичний прийом, а як складну інженерну систему з чітко визначеними алгоритмічними, акустичними та технічними параметрами.

Український сегмент джерельної бази представлений насамперед теоретичними дослідженнями з аудіовізуальних технологій, звукорежисури, музичної інформатики та інструментознавства, які хоча й не містять безпосереднього аналізу техніки Брауерайзингу, проте формують концептуальні засади вітчизняної наукової традиції у сфері аудіотехнологій. Праці А. Ананьєва, Н. Белявіної, В. Белявіна, В. Дьяченка, О. Бут, В. Овсяннікова, Л. Рязанцева, К. Черевко, С. Шустова, М. Ужинського та інших становлять корпус досліджень, у межах яких розглядаються принципи студійної роботи, закономірності звукотворення, структурні параметри аудіопростору та особливості взаємодії технологічних і художніх чинників у процесі створення аудіопродукції. Ці джерела вибудовують загальнонаукову та концептуально-методологічну базу, необхідну для інтеграції складніших технік, таких як багатошинний паралельний міксинг.

Вагомим доповненням є праці українських дослідників у галузі музичної інформатики та інструментознавства (А. Бондаренко, Є. Куц, Г. Юферова), які розглядають алгоритмічні принципи організації звукового матеріалу, структурні властивості звукових процесів та закономірності слухового сприйняття. Хоча ці роботи не стосуються безпосередньо сучасних студійних технологій, вони сприяють розумінню акустичних, психоакустичних та композиційних властивостей звуку, що є фундаментальними для аналітичного розгляду методів складної паралельної обробки. Попри свою опосередковану дотичність до теми, ці праці формують важливу акустичну та техніко-естетичну базу, яка дозволяє коректно оцінювати зміни тембру та динаміки, що виникають унаслідок багатошинної компресії.

Таким чином, українські джерела, хоча й не аналізують техніку Брауєрайзингу як окреме явище, забезпечують необхідний теоретичний контекст до розгляду сучасної студійної звукорежисури як практики і виступають фундаментом, на якому вибудовується комплексне дослідження актуальних звукорежисерських методів.

Сукупність проаналізованих українських і зарубіжних джерел дозволяє вибудувати цілісну теоретичну платформу, необхідну для наукового вивчення методу Брауєрайзингу в його технічному, естетичному та інженерному вимірах. Українські праці формують концептуально-професійну основу звукорежисерської практики, тоді як фундаментальні дослідження міжнародних авторів забезпечують точність технічного апарату, опис моделей компресійних процесорів, психоакустичні принципи та стандарти цифрової обробки. Саме поєднання цих двох сегментів – вітчизняного і глобального – створює умови для коректного наукового аналізу інноваційної багатошпінної системи, розробленої Майклом Брауєром.

У цьому контексті методологічний апарат дослідження має ґрунтуватися на міждисциплінарному підході, що поєднує технічний аналіз аудіосистем, структурно-функціональний розбір студійних трактів, елементи компаративного аналізу різних моделей компресії, а також практичну експериментальну перевірку отриманих теоретичних висновків у студійному середовищі. Подальший розгляд методів, інструментів і процедур дослідження дозволить конкретизувати, яким чином вибудована наукова база реалізується у практичній частині роботи, забезпечуючи комплексний характер вивчення методу Брауєрайзингу.

Методологія роботи ґрунтується на поєднанні історико-теоретичних, аналітичних і емпіричних методів, що у сукупності забезпечують комплексне вивчення методу Брауєрайзингу як технічної, естетичної та онтологічної системи.

1. Історико-теоретичні методи.

До них належать: опис, аналіз, систематизація та узагальнення літератури з звукорежисури та музичної інформатики. Цей підхід дозволив реконструювати історичні й технологічні передумови появи методу, простежити еволюцію студійних практик від аналогових моделей до цифрових та гібридних середовищ.

2. Аналітичні методи передбачають:

- порівняльний аналіз оригінальних апаратних ланцюгів Брауера з їх цифровими емуляціями;
- дослідження алгоритмів компресії та нелінійної обробки;
- аналіз впливу фазових співвідношень і латентності на паралельні динамічні схеми.

Ці методи дали змогу окреслити структурні параметри A/B/C/D-концепції та механізми її адаптації у цифровому форматі.

3. Філософсько-естетичний і феноменологічний підходи. Спираючись на концепції звукової інтенціональності, резонансу та звукової присутності, дослідження розглядає метод Брауерайзингу як не лише технічну процедуру, а як спосіб конструювання онтологічно автономного аудіального простору, що резонує у суб'єктивному досвіді слухача

4. Емпіричні методи, застосовані в роботі, включають:

- практичну побудову багатоштинних схем з елементами варіативності;
- експериментальне калібрування компресорів і тестування різних конфігурацій паралельної обробки;
- оцінку аудіоматеріалу через прослуховування, спектральний і динамічний аналіз.

Застосування цих методів забезпечило можливість обґрунтувати авторську модифікацію Брауерайзингу та продемонструвати її ефективність у реальних студійних умовах.

Таким чином, поєднання різнорівневих джерел та міждисциплінарних методів дозволило сформувати цілісне бачення Брауєрайзингу як складного технологічного та художнього явища. Застосована методологія забезпечує баланс між теоретичною реконструкцією, техніко-аналітичним аналізом та практичною апробацією, що відповідає комплексному характеру досліджуваного методу.

Водночас, для повного розуміння специфіки багатоштинної компресії недостатньо лише технічного та історичного опису: метод Брауєра функціонує також у площині сприйняття, естетики та звукової феноменології. Саме тому подальший розгляд потребує переходу до аналізу тих онтологічних і психоакустичних категорій, які визначають спосіб існування звуку та його інтеракцію зі слухачем.

1.2. Естетичні, психоакустичні та онтологічні аспекти звукової інтенціональності та їх прояв у Брауєрайзингу

У рамках філософсько-естетичного підходу до звуку як феномену, що має одночасно перцептивний, онтологічний та естетичний виміри, варто розгорнути три взаємопов'язані категорії – «буття звуку», «звукова присутність» і «резонанс» – а також показати, як вони співвідносяться із явищем шинового міксингу і групової обробки звуку (зокрема, підходом Michael Brauer і його Брауєрайзингом) через поняття інтенціональності, афективності та онтологічного досвіду слухача.

Категорія «буття звуку» (the being of sound) звертається до онтологічного статусу звукового явища: що таке звук як сутність, як він належить до світу, як він є. Філософія звуку (наприклад, у статті «Philosophy of Music» у Stanford Encyclopaedia) розрізняє різні моделі: звук як «sensation» чи стан слухача; звук як хвиля в середовищі; звук як подія. [38] З одного боку, звук може бути сприйнятий

як суб'єктивне явище (внутрішній стан), але з іншого – як об'єктивно задана хвиля, як подія, що відбувається у просторі та часі і має фізичну чи медіальну (середовище-хвильове) природу. У цьому розумінні буття звуку – це не просто «щось, що чутно», а «щось-що-є» у дискурсі звуку. Звук постає як феномен, що має власний спосіб існування й не зводиться лише до фізичного факту або сенсорного враження. Його «бути» означає проявляти себе у певній формі, набувати конкретного способу даності, входити у взаємодію зі слухачем та середовищем. Відтак звук має якість бути – або як подія у середовищі, або як стани сприйняття, або як об'єкт (або «бути») у музичному контексті. Ці способи існування визначають його інтенціональну природу: звук спрямований на слухача, на простір та на художню форму, а отже, включений у ширший онтологічний і естетичний досвід.

Скажімо, в музичній онтології поняття «музичного твору» припускає, що звук (і звукоряд) має онтологічну основу: тип, сутність, яка існує або реалістично, або як абстракція. Звідси виникають питання: у чому складається «звук-і-буття» в контексті міксу або студійної обробки? Коли звукорежисер мікшує групи доріжок і створює сумарний звук, він працює не просто зі звуками як фізичними сигналами, але з їхнім буттям як композицією, як архітектурою звукового простору. Тут вже ми маємо справу із звуком як онтологічною сутністю, яка створюється, маршрутизується, модулюється і, в певному сенсі, «стає» певним образом.

У підході Брауерайзингу (або Brauer-міксингу), зокрема при створенні стереошин, групових шин і застосуванні багатошинної компресії, можна стверджувати, що звук набуває буття не лише як «канал + сигнал», а як «синтезована сутність» – контрольована, скульптована та маршрутизована. Цей акцент на маршрутизації, на групових шинах і аух-каналах – це не просто технічна операція, а звукорежисерська конструкція буття звуку: звуку як «явища» з введеними параметрами тону, динаміки й простору.

Шина (англ. *bus*) у професійній звукорежисурі визначається як логічний або фізичний канал маршрутизації аудіосигналу, призначений для його об'єднання, перенаправлення та подальшої обробки в межах мікшерної архітектури. По суті, це спільний транспортний маршрут, у який можуть надходити сигнали з кількох джерел і який дозволяє передавати їх на інші вузли системи — групові канали, ефектні повернення, вихідні тракти чи майстер-канал. Завдяки цьому шина є інструментом оптимізації сигналопотоків та структурування міксу.

Однією з ключових функцій шини є можливість здійснення групової обробки, тобто створення субміксів. Коли кілька доріжок — наприклад, вокальні партії, барабанна установка або секція струнних — направляються на одну спільну шину, звукорежисер отримує змогу застосовувати єдину обробку до всього масиву сигналів. Це забезпечує стилістичну й динамічну однорідність, полегшує керування міксом і дає змогу створити цілісну звучальну структуру. Такий підхід також зменшує обчислювальне навантаження, адже замість десятків окремих процесорів застосовується один обробний модуль на груповому каналі.

Не менш важливою є роль шин у реалізації паралельної обробки. Відправлення частини сигналу на додаткову шину дозволяє застосовувати агресивні динамічні або тембральні процеси без втрати природності основної доріжки. Подібний підхід активно використовується у техніці паралельної компресії, а також у комплексних методах, таких як *brauerizing*, де кожна шина виконує окрему функцію формування характеру звучання. Паралельна маршрутизація створює широкий спектр можливостей для тонкого скульптування звуку та забезпечує вищу гнучкість у керуванні динамікою.

Шини також відіграють суттєву роль у просторовій та ефектній обробці. Ефектні шини, на які здійснюється *send*-відправлення, дозволяють використовувати один екземпляр ревербератора чи дилея для всього міксу, створюючи спільне акустичне середовище. Це не лише економить ресурси, але й

забезпечує кращу звукову цілісність, оскільки всі елементи фонограми взаємодіють з однаковою віртуальною просторовою моделлю. Подібний підхід є базовим у створенні глибини, ширини та повітря в міксі.

У концертній практиці шини виконують додаткову роль як канали для формування моніторних міксів, надсилання сигналу до зовнішніх процесорів, стрімових платформ або рекордерів. Через це шини стають структурним елементом не лише студійної, а й живої звукотехнічної екосистеми, забезпечуючи гнучкість маршрутизації та можливість адаптації системи до конкретних технічних вимог майданчика.

Таким чином, шини є фундаментальним компонентом сучасної мікшерної архітектури, що забезпечує ефективну організацію сигналопотоків, створює умови для групової, паралельної та ефектної обробки, сприяє оптимізації ресурсів і підвищує керованість міксом. Завдяки своїй функціональності та гнучкості вони є незамінним інструментом у роботі звукорежисера незалежно від формату — студійного, концертного чи гібридного.

«Звукова присутність» (sound-presence) – поняття, яке стосується того, як звук «присутній» у просторі слухача, як він утворює відчуття «присутності», «реальності», «резонансу» в аудиторії. Присутність звуку має подвійний характер. З одного боку акустична – звук займає простір, має тілесність, матеріальний чи електронний корпус. А з іншого – феноменологічна: слухач переживає звук як «бути тут», як присутню подію. У філософських джерелах питання про звук часто пов'язане з тим, чи є звук об'єктом чи подією, чи має він локалізовану природу, чи постає лише як сенсорне переживання слухача. У контексті музичного міксу цей аспект набуває особливої ваги: коли звукорежисер застосовує методику (наприклад, Brauer) для підсилення груп, підсилення басових елементів чи компресії шин, він не просто змінює рівень або спектральні характеристики — він змінює присутність звуку в міксі.

Наприклад, те, наскільки «відчутний» бас, як він взаємодіє з вокалом, наскільки образ вокалу «присутній» у міксі – усе це належить до сфери звукової присутності. Методика роботи з шинами дає змогу модулювати прояв різних груп: висувати вокал уперед, змінювати позицію чи акцент перкусії, регулювати динамічну «видимість» окремих елементів. У такому підході присутність функціонує як естетична категорія міксингу: одні групи звучать ближче чи об'ємніше, інші – делікатніше або дистанційованіше, формуючи взаємодію всередині простору міксу.

Вибудовування звукоорежисером певної конфігурації шин (наприклад, А, В, С, D) створює структуру присутностей: кожна шина має свої параметри – тональні, динамічні, компресійні – і визначає міру участі групи у загальному міксі. Завдяки такій організації слухач сприймає готовий мікс як «архітектуру присутностей», тобто як композицію елементів, що по-різному проявляють себе у просторі звучання. Звукова присутність постає естетичним рішенням, яке, опираючись на технологію, формує спосіб існування звучання в міксі.

Поняття «резонанс» також має кілька рівнів: фізичний (акустична резонансна частота, взаємодія об'єкта з опором середовища), психологічний/афективний (резонанс у сприйнятті – коли звук «відгукується» у тілі слухача) і культурно-семантичний (звук резонує як значення, як образ). У філософії музики резонанс постає як форма присутності, що відгукується у слухачеві й породжує перцептивну реакцію. Таке розуміння переходить у площину афективного досвіду. В цьому плані афективна резонансність – це коли звук чи музика викликає кореспонденцію, відклик, відлуння в слухача, в його тілесному й емоційному стані. Наприклад, дослідження емоційного впливу музики показують, що музика викликає «модулі» почуттів, настроїв, які можна уявити як резонанс.

У міксингу методика Брауерайзингу (зокрема створення груп, шин, паралельної компресії на вокалі) прагне забезпечити саме це «резонування» у

слухача. Тобто, щоб вокал не просто був чутним, але мав емоційну силу, щоб бас не просто стукав, але відчувався, і нарешті щоб усе це в комплексі створювало тіловідчуття, присутність, «резонанс». Звукова композиція за допомогою маршрутації і компресії створює саме такий резонансний ефект: слухач не просто сприймає звук як сукупність елементів, але як структуру, що резонує, що активує тіло, тілослух, емоцію. Звідси резонанс можна розглядати як показник успішності міксу з точки зору афективного досвіду слухача.

На цьому етапі постає поняття «інтенціональності», яке дозволяє описати не лише резонанс як реакцію, а саму спрямованість звукової структури на слухача – її намір бути почутою, пережитою й осмисленою. Поняття «інтенціональності» (про направленість свідомості, ставлення до об'єкта) має ключове значення у філософії музики. Так, як зазначено: «музика – будь-яке подія, організована або інтенсивно вироблена, щоб бути почутою» [62]. Іншими словами, звук (або музика) має бути направленим: створеним з наміром, або слуханим із наміром. Тобто музично-філософське поняття «інтенціональності» дозволяє говорити про звукову інтенціональність – про те, що звук не просто є, а має власний вектор спрямування: на слухача, на простір, на емоційний досвід.

У випадку Brauer-підходу звукорежисер створює не просто сигнал, а маршрутовану структуру звуку з наміром (інтенцією): досягти балансу між вокалом, басом, ударними, перкусією; забезпечити емоційну силу, чіткість, присутність. Цей інтенційно-звукорежисерський підхід і є проявом звукової інтенціональності: звук формується як об'єкт, націлений передусім на слухача. Афективність у музиці означає, що слухач переживає звук не лише як інформацію, але як тіловідчуття, емоцію, настрій. Як показано в дослідженнях, музика породжує кластер почуттів, спрямованих на музику як об'єкт слухання. У контексті міксингу це означає, що обробка звуку (компресія, маршрутизація, тембр) не є лише технічною процедурою, а естетичним входом у створення

афективного досвіду, яке в свою чергу направлено на те, щоб слухач відчув, а не просто почув.

Онтологічний досвід слухача – це переживання буття звуку, присутності звуку, резонансу звуку. Коли звук «діє» у свідомості слухача, коли він постає, «присутній», «резонує», тоді йдеться про онтологічний вимір звукового досвіду: не про просте сприйняття, а про подію буття-присутності-резонансу. У цьому сенсі Brauer-міксинг, через свій підхід до маршрутування груп, компресії шин, паралельної обробки вокалу, створює архітектуру, яка дозволяє звук пережити не тільки як технічну суміш, а як онтологічну «подію звуку»: він має буття, він присутній і він резонує.

Можемо сказати, що перш за все, методика Брауерайзингу є прикладом звукової інтенціональності. Інженер міксу ставить намір: забезпечити окремим групам (бас, вокал, ударні, перкусія) автономні маршрути з компресією; він формує архітектуру присутності звуку (кожна група має свою присутність, тембральне й динамічне відчуття; він прагне резонансу), щоб звук викликав тіло-процес слухача, щоб він «відчув бас», «побачив вокал», «усвідомив простір». Таким чином Brauer-підхід – це не просто техніка мікшування, це філософсько-естетична стратегія, що апелює до онтології звуку. Коли звукорежисер задає шини A–D, то він створює «буття» груп звуків як автономних сутностей, «присутність» цих сутностей у міксі і «резонанс» цих сутностей у слухачеві. У цьому контексті звук перестає бути лише сигналом, він стає «подією».

Питання звукової «присутності» вокалу чи баса в міксі безпосередньо пов'язане з організацією маршрутизації та характеристиками застосованої компресії: ці технологічні параметри визначають міру виразності та структурну роль окремих елементів у загальній текстурі звучання. У такій перспективі звук постає не тлом, а функціонально активним компонентом міксу, що бере участь у формуванні його просторово-динамічної конфігурації. Резонансний ефект виникає тоді, коли слухач не лише ідентифікує звук, а й переживає його тілесно;

коли компресія шини породжує фізичний відгук, а вокальний образ актуалізується як форма присутності, а не лише як мелодичний контур. За таких умов мікс переходить із рівня «звук як сигнал» до рівня «звук як подія буття-присутності-резонансу».

І нарешті, важливою складовою є онтологічний досвід слухача: звук, оброблений за методом Brauer, може створювати відчуття занурення в акустичний простір, у якому він набуває ваги, просторовості, динамічної напруги та виразної присутності. Слухач не просто «слухає», він «переживає» звукову структуру як подію. Це узгоджується з підходами філософії звуку, де звук розглядається не як сенсорне враження, а як подія просторово-часового порядку, що має власну онтологічну вагу. [62].

Отже, методика Брауерайзингу серед звукорежисерів може розглядатись як практика, що реалізує філософсько-естетичний підхід до звуку: вона орієнтована не тільки на «звучання», але на створення архітектури звуку як сутності, яка присутня й резонує.

Узагальнюючи, можна сказати, що «буття звуку» окреслює його онтологічну реальність; «звукова присутність» позначає спосіб, у який звук займає простір і проявляється у сприйнятті; «резонанс» визначає той рівень відгуку, який виникає в тілесно-афективному досвіді слухача. Методика міксингу, зокрема Brauer-підхід, працює саме з цими категоріями, вибудовуючи конфігурацію маршрутизації та обробки, яка формує спрямованість звуку, характер його присутності та здатність породжувати резонанс. Таке розуміння дозволяє розглядати техніку міксування не лише як сукупність процедур, а як спосіб організації звукового буття. Саме тому подальший аналіз потребує переходу від загальнофілософських засад до розгляду конкретних технічних і технологічних принципів, що забезпечують реалізацію цих онтологічних характеристик у практиці звукорежисури.

Таке узагальнення демонструє, що феноменологічні категорії буття, присутності та резонансу мають безпосереднє відношення до практики міксингу й визначають спосіб функціонування звуку у свідомості слухача. Вони створюють рамку, у межах якої метод Брауєрайзингу постає не лише як технічна стратегія, а як інструмент формування спрямованих звукових структур і афективних реакцій. Це відкриває можливість перейти до розгляду теоретичних моделей Brauer-підходу в контексті музичної психології та теорії резонансу – галузей, які дозволяють пояснити, як саме багатоштинна компресія, групова динаміка та структурована маршрутизація впливають на перцептивні, емоційні й тілесні механізми слухання.

У межах музичної психології, теорії звукової просторовості та слухового сприйняття окреслюються кілька взаємопов'язаних моделей, які дають змогу описати феномен музичного міксу як складну систему психоакустичних, когнітивних та емоційно-афективних процесів. Йдеться насамперед про моделі емоційної реакції на динаміку, моделі просторового та резонансного сприйняття, а також про концепцію аудіальної сцени (auditory scene analysis), що пояснює, як слухач інтегрує множину звукових джерел у цілісну структуру. У цьому контексті методика Брауєрайзингу (Brauer-підхід) розглядається як специфічний спосіб організації динаміки та простору, спрямований на формування певного типу слухового досвіду.

Одним із ключових вимірів є динаміка міксу. З погляду музичної психології, динамічні контрасти, профіль атаки й спаду, ступінь «виразності» окремих груп звуку безпосередньо впливають на афективний відгук: інструменти та голос сприймаються не лише як джерела частотного наповнення, а як «сили», «енергії», «текстури», що взаємодіють зі слухачем. Відповідно, будь-яка стратегія організації динаміки (зокрема багатоштинна компресія у Brauer-підході) може бути інтерпретована як спосіб налаштування емоційної напруженості, інтенсивності присутності та ступеня залученості слухача.

Важливим є й часовопросторовий аспект. Музична психологія наголошує, що структура звукових подій модифікує сприйняття простору та часу: глибина, ширина, віддаленість, повторюваність та зростання/спад елементів формують у свідомості слухача своєрідну «сцену звучання». Дослідження показують, що музика здатна змінювати відчуття просторово-часової організації досвіду, і мікс у цьому разі постає як засіб конструювання уявного акустичного середовища. Брауер-підхід, орієнтований на диференційовану роботу з групами, шинами та їх динамічними профілями, може трактуватися як метод тонкого керування тим, як саме цей простір «розгортається» у сприйнятті.

Третій важливий рівень – когнітивний. Концепція аудіальної сцени виходить з того, що слухач постійно виконує операції групування, сегментації, виділення джерел та побудови очікувань щодо подальшого розвитку звуку. Коли мікс складається з численних доріжок (вокалу, інструментів, перкусії, ефектів) свідомість слухача організовує їх у внутрішню модель: виділяє «фігури» і «тло», розрізняє регістри, пласти та рівні простору. Стратегія багатошинної організації, характерна для Брауєрайзингу, певною мірою корелює з цими когнітивними процесами: групи звуку формуються таким чином, щоб відповідати природним способам кластеризації та полегшувати інтеграцію складної сцени.

У сукупності моделі емоційної реакції, просторово-часового сприйняття та когнітивної інтеграції дають підстави розглядати Брауєрайзинг як феномен, що виходить за межі суто технічної процедури. Йдеться про спосіб конструювання цілісного слухового досвіду: слухач отримує не хаотичну суму сигналів, а організовану аудіальну композицію з власною динамікою, простором, резонансом та структурою. У такому контексті теоретичні моделі музичної психології та теорії резонансу стають концептуальною рамкою для осмислення Брауєрайзингу як технології, що працює одночасно з акустичними, перцептивними й онтологічними параметрами звукового буття.

Проведений аналіз демонструє, що естетичні, психоакустичні та онтологічні виміри звуку утворюють взаємопов'язану систему, у межах якої техніка Брауєрайзингу постає не лише як інженерний метод мікшування, а як спосіб організації та артикуляції звукового буття. Категорії «буття звуку», «звукової присутності» та «резонансу» дозволяють описати, як структуровані шини, групова динаміка та паралельна компресія формують спрямований, відчутний і афективно значущий звук. У цьому контексті Brauer-підхід можна трактувати як інтенціональну практику створення звукової події, що визначає характер її присутності у просторі міксу та глибину її впливу на слухача. Таким чином закладається концептуальна основа для подальшого переходу до аналізу теоретичних основ багатошинної компресії та їх ролі в сучасній техноестетиці звукорежисури.

1.3. Теоретичні основи багатошинної компресії та її місце в сучасній техноестетиці

Оскільки багатошинна компресія як техніка сформувалася в межах західної студійної традиції та ґрунтується на специфічному розумінні звукового простору, важливо насамперед окреслити, як різні культурні та технологічні середовища трактують принципи просторовості, динаміки та присутності звуку. Порівняння західних і східноєвропейських інтерпретацій аудіального простору дозволяє показати, що техноестетика сучасного міксингу виникає не ізольовано, а як частина ширшого культурно-естетичного поля, у межах якого по-різному осмислюються глибина, фронтальність, щільність та об'ємність звучання. Саме тому аналіз концептуальних засад просторовості у різних традиціях становить необхідне підґрунтя для подальшого розгляду багатошинної компресії як техніки, що працює зі звуковою архітектурою та формує власну естетику студійного простору.

У американській практиці міксингу спостерігається потужна традиція домінування комерційного поп-рок формату, великих студій, зорієнтованості на «радіо-дружній» звук із вагомим низом, чітким вокалом і великою насиченістю. Найяскравіші представники, такі як згаданий нами автор інноваційного методу Брауєрайзингу, багаторазовий лауреат «Греммі» у сфері мікшування Майкл Брауєр або легендарний мікс-інженер, важлива фігура американської школи Боб Клірмаунтін (Bob Clearmountain), демонструють характерну орієнтацію на контрольовану динаміку та «звучність» як готовий продукт сприйняття [30].

У підході Брауєра групування дорожок у шини А-В-С-Д, застосування компресії на кожному шині та мінімальної обробки на головній шині – це архітектура звукового простору, орієнтована на створення багаторівневої глибини, чіткості і «присутності» окремих елементів. Американська школа, загалом, тяжіє до «прямого» стерео-міксу: створити враження великої, активної звукової сцени, що прагне до максимальної ясності та емоційної ефективності. У цьому контексті простір часто задається через контраст: «бас-центр», вокал спереду, перкусія й елементи заднього плану обертаються навколо цих акцентів.

Культурний контекст грає тут значну роль: американська аудиторія поп-рок продукції очікує «широкий», «ефектний» звук, що відразу «вражає», із високим рівнем енергії та присутності. Таким чином, звукорежисер пристосовує мікс до очікувань, які породжені саме цією культурною традицією, коли «радіохіт» повинен займати свою нішу в середовищі великого звуку.

В європейському та особливо східноєвропейському середовищі підхід до звукового простору часто формується в іншому культурно-технічному контексті: менші студійні бюджети, більш експериментальна традиція, вплив електронної музики, звукового мистецтва та імпровізації. Наприклад, німецький звукорежисер та дослідник Гергард Штайнке (Gerhard Steinke), що працював над акустичними лабораторіями та багатоканальними системами, підкреслював: «Der Raum ist das Kleid der Musik» – «простір є платтям музики» [57].

У європейській традиції зустрічається більше уваги до звукорозтягнення, до «матеріалу часу-простору», до створення звукового середовища, ніж до максимальної яскравості та комерційної атрактивності. Також представники європейської школи іммерсивного аудіо, наприклад німець Ерік Горстманн (Eric Horstmann), проєктують мікси з орієнтацією на об'ємний звук, об'єктне звучання, Dolby Atmos, на глибоке занурення слухача в звуковий простір [47]. У цьому підході звукорежисер створює не просто «хіт», а акустичний простір, у якому слухач може «перебувати», що ближче до європейської традиції звукового мистецтва, звукових інсталяцій чи експериментальної електроніки.

У східноєвропейському контексті, зокрема, актуалізуються додаткові чинники: культурні очікування часто пов'язані з локальними традиціями (акустика радянських студій, менший доступ до високобюджетних студій, підвищена увага до «текстури» й «атмосфери»). Тобто сприйняття об'ємності тут може бути менш «масивним», але більш «глибоким» або «інтимним». Європейська традиція дозволяє більш тонкі просторові рішення, більше уваги до «повітря», «простору між елементами», «панорами як мережі», ніж до просто «ширини».

Американські підходи до побудови звукової сцени традиційно тяжіють до інтенсивного фронтального проєктування та підкресленої артикуляції окремих джерел. У студійній практиці це проявляється у тенденції до чіткої локалізації ключових елементів («вокал у фронті», «бас у центрі»), підвищеної динамічної визначеності та широкого панорамного охоплення. Компресія в такій парадигмі виконує не лише технічну, а й формотворчу функцію: вона діє як засіб тональної скульптури груп, що забезпечує стабільність структури міксу незалежно від навантаження на окремі частоти. Саме в цьому контексті Майкл Брауер окреслює логіку побудови своїх A–B–C–D шин: поділ міксу на автономні контури динамічної обробки дозволяє керувати інтенсивністю низу чи верхнього регістру без ризику розбалансувати вокальний образ або загальний «клей» міксу.

Європейські традиції, натомість, значно частіше орієнтуються на моделювання простору як багатовимірного середовища (часто у 3D або іммерсивному форматі). Тут переважає інтерес до глибинної перспективи, до текстурності ревербераційного поля, до «сценічності» звучання, яка не завжди збігається з фронтальною агресивністю. У сучасних іммерсивних практиках ця відмінність виявляється, зокрема, у підходах Еріка Горстмана, який наголошує на необхідності «змістовно заповнювати простір», а не використовувати тривимірність як технічний ефект («filling immersive space meaningfully rather than simply for technical novelty») [47]. У такій моделі компресія часто виконує підтримувальну роль: вона інтегрує елементи в акустичне середовище, а не «виштовхує» їх на слухача.

У американській школі компресія використовується активно як колір і як засіб виділити групи (у Brauer-методиці шини з різними компресорами). Тут – це частина архітектури простору (група низу, група середини тощо). У європейському контексті компресія іноді відіграє більш стриману роль – більше уваги до природного простору, до реакції акустики, до текстур, ніж до агресивного контролю динаміки (особливо в експериментальних середовищах). Таким чином, відмінність полягає не у «кращому» чи «слабшому» підході, а у різних уявленнях про те, яким має бути звуковий простір. Обидві парадигми можуть використовувати багатоштинну компресію, але її функція у цих традиціях суттєво відрізняється: від конструктивного контролю динамічних груп — до інтегративної роботи з текстурою і просторовою глибиною.

Культурний контекст також значущий: якщо американська аудиторія звикла до багатосарових, «ударних», гучних міксів із сильною присутністю вокалу та басу, то європейська аудиторія часто оцінює тонку деталізацію, просторову інтеграцію, текстуру, «атмосферу». Наприклад, в країнах Східної Європи студійна культура історично асоціювалася із менш масовою

комерційною продукцією, і тому звук може бути менш «глобальним», а більше – локальним, автентичним, із візуально-акустичною чутливістю до простору.

Американський підхід часто зумовлює застосування технік, подібних до Брауєрайзингу, з групами, шинами, чіткими компресорами. Це створює «бездисциплінований» але контрольований простір, спрямований на чіткість, енергію, комерційність. Європейський підхід зосереджується більше на моделюванні простору, на архітектоніці звуку – як звукової інсталяції, як «просторової картини», ніж на першому місці на «ударі». Східноєвропейські студії, враховуючи бюджетні й технічні обмеження, могли розвивати іншу естетику: наприклад, увага до задніх планів, до тиші між звуками, до простору навколо джерела, як частини міксу. Це призводить до сприйняття звукової об'ємності не як «ширини», а як «глибини» чи «рівнів».

Звичайно, кордони між цими школами не є жорсткими. Багато європейських інженерів працюють із американськими техніками, і навпаки. Сучасна глобалізована індустрія звуку знімає жорсткі культурні бар'єри. Але важливо бачити, що стиль міксу, очікування слухача, студійні традиції і технічне середовище часто формують підхід до звукового простору – і саме ці фактори можуть пояснити, чому американські мікси відчуються інакше, ніж, скажімо, східноєвропейські чи німецько-іммерсивні.

Підсумовуючи, наведений огляд демонструє, що відмінності між американськими, західноєвропейськими та східноєвропейськими підходами до організації звукового простору формуються не стільки технічними розбіжностями, скільки різними естетичними очікуваннями, культурними традиціями слухання та історією розвитку студійних практик. Попри те, що межі між цими школами значною мірою розмиті, а сучасна індустрія сприяє їх взаємопроникненню, характерні способи роботи з простором, динамікою та текстурою звуку все ж залишаються впізнаваними і впливають на тип слухового досвіду, який конструює мікс. Саме ця різноманітність техноестетичних підходів

створює підґрунтя для ширшого аналізу того, як технології XXI століття трансформують онтологічні категорії звучання та музичного піднесення.

У цьому контексті логічно перейти до розгляду впливу сучасної техноестетики на естетичні та онтологічні параметри музичного досвіду, що становить предмет наступного підрозділу.

У межах розгляду впливу техноестетики XXI століття на онтологічні категорії музичного піднесення доречно звернути увагу на три взаємопов'язані лінії: (1) цифрова культура як змінник музичної онтології; (2) нейронні синтезатори, алгоритмічний міксинг та трансформація звучання; (3) становлення методу Брауерайзингу як проміжної точки між ремісничою традицією та сучасною техноестетикою.

У першому вимірі (цифрова культура) можна простежити, як перехід від аналогового до цифрового режиму створення, запису, міксування та споживання музики породив нову онтологічну ситуацію для «звуку». Автори, зокрема Георгіна Борн, у статті «Про музичну медіацію: онтологія, технологія та креативність» («On Musical Mediation: Ontology, Technology and Creativity») розглядають, як технологічне медіювання музики змінює саму природу музичного об'єкта: звук перестає бути просто «подією» у фізичному просторі, він стає цифровою конструкцією, медіальним об'єктом, який формує нові варіанти «буття» [33]. Подібно, аргументи з роботи Гауте Барліндгауг «Онтологічний статус звукозапису» («The Ontological Status of Sound Recording») підкреслюють, що звукозапис і цифрова обробка не просто фіксують звукову подію, але трансформують її онтологічно – звукопроцес стає сутністю іншого типу. [31]. У цьому сенсі техноестетика XXI століття, з її цифровою фабрикацією звуку, можливостями контролю даних, алгоритмічною генерацією, виводить музичне звучання за межі традиційного поняття «фізичного сигналу», повертаючи його до категорій «обробленого», «медіалізованого», «інтерфейсу»-звуку. Ця трансформація впливає на категорії музичного піднесення: якщо раніше

піднесення могло означати «розкриття живого звуку у просторі», то в цифрову епоху – «розкриття» за межами простору-часу, у режимі медіа-абстракції, алгоритмічної композиції, гібридного простору.

Другий вимір – нейронні синтезатори, алгоритмічний міксинг, генеративна музика. Він підсилює цю онтологічну трансформацію. Наприклад, дослідження «From Analogue to Algorithm: The Metamorphosis of Music Production» фіксує, що сучасне музичне виробництво все більше спирається на цифрові алгоритми, автоматизацію, машинне навчання, що змінює природу творчої дії та звучання як такого [59]. Генеративні й алгоритмічні стратегії (як у жанрах glitch, live-coding, algorave) демонструють, що звук може створюватися і змінюватися не лише через людську ремісничу дію, а через взаємодію людського контролю і алгоритмічної системи. Наприклад, рух Algorave, у якому музика «кодиться» в реальному часі й є продуктом алгоритмічних процедур, підкреслює нову естетику звуку-як-процес [40]. У цьому контексті онтологія музичного піднесення змінюється: піднесення не обов'язково приходить від «живої» інтерпретації чи акустичного простору, а може бути породжене через цифрову процедуру, алгоритм, шаблон – звук стає «платформою» піднесення. При цьому виникає питання: чи залишається піднесення справжнім, якщо воно породжене алгоритмом? І чи не втрачається в цьому ремісничий чинник?

Третій вимір – методика Брауєрайзингу – служить як міст між традицією мікшування (інженер-ремісник, апаратура, студійний звукорежисерський досвід) і новою техноестетикою (цифрова обробка, патернові структури, багатошарова маршрутизація). Методика, яку запропонував М. Брауер, поєднує класичні поняття студійного міксу (контроль динаміки, маршрутизація на шини, компресія) з процедурною організацією, шаблоном і повторюваністю, що характерна для цифрової культури. Наприклад, Брауер говорить про «зведення в компресію, а не через компресію», що відображає не просто технічну інженерію, а нову архітектуру звучання. Ця архітектура стає ремісничою традицією,

оновленою техноестетичним підходом. У контексті онтології це означає: звук-сукупність не просто переживається як результат студійної роботи, але як скульптура компресії, маршрутування, шин, шаблонів – тобто як цифровий/гібридний об'єкт. Таким чином Брауєрайзинг виступає як приклад того, як ремісничий світ міксингу інтегрується в нову техноестетику, яка ставить акцент на контролі, шаблонуванні, цифровій процедурі, але не відмовляється від традиційного слухового ремесла.

Відповідно, вплив техноестетики ХХІ століття на онтологічні категорії музичного піднесення може бути виражений через такі твердження. По-перше, піднесення стало не лише функцією акустичної присутності або «простору» (як у аналоговій студії), але й функцією цифрового простору, алгоритмічної обробки, шаблону маршрутизації. По-друге, технології змінюють природу музичного об'єкта: звук більше не є просто фізичною хвилею в студійному приміщенні, а цифровою конструкцією, яка має онтологічну автономію – вона може бути маршрутизована, скриптована, генерована. По-третє, ремісничий елемент (слух, звукорежисер, рішення щодо шин, компресії) залишається критичним, але тепер перебуває в середовищі, де цифрова культура задає нові умови: шаблони, автоматизація, керовані процеси. Брауєрайзинг як метод відображає цей синтез: він не відкидає ремісничу традицію, але трансформує її в техноестетичний режим.

Таким чином, техноестетика ХХІ століття радикально трансформує онтологію музичного піднесення – перетворює її з явища, яке залежало від фізичної присутності і студійного простору, в явище, яке залежить від цифрової інфраструктури, алгоритмічних процедур і ремісничої майстерності, що адаптується до нових умов. Брауєрайзинг є одним із проявів цього перехідного стану – методом, який водночас зберігає студійну традицію і відповідає вимогам цифрової культури.

Узагальнюючи викладене, можна ствердити, що багатоштинна компресія виступає не лише технічною процедурою, а концептуальним механізмом формування звукової просторовості, який історично розвивався в різних естетичних і культурних середовищах. Американська, західноєвропейська та східноєвропейська традиції по-різному артикують поняття глибини, об'єму, динамічної напруги та слухової присутності, що безпосередньо впливає на способи побудови міксу та на функції компресії як засобу організації звукового простору. Попри взаємопроникнення цих підходів у глобалізованій студійній практиці, характерні естетичні орієнтири (від фронтальної енергії до просторової інтеграції й текстурної деталізації) продовжують визначати відмінності у моделях слухового досвіду. Саме аналіз цієї різноманітності створює основу для подальшого розгляду того, як техноестетика XXI століття переосмислює онтологічні параметри звуку й формує нові режими його піднесення у сучасній музичній продукції.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МЕТОДУ БРАУЄРАЙЗИНГУ

2.1. Технологічна еволюція компресорів і мікшувальних систем як підґрунтя формування методу Брауєрайзингу

Поява методики Брауєрайзингу була зумовлена не лише винахідливістю окремого мікс-інженера, а передусім довготривалою еволюцією студійної техніки, логіки роботи з динамікою та зміною самої інфраструктури звукозапису. Розвиток компресорів від лампових і опто-моделей до VCA та FET-рішень, поява великих багатоканальних консолей із розгалуженими шинами, стандартизація групової маршрутизації, розширення можливостей паралельної обробки та змішування — усе це сформувало технічний фундамент, на якому стало можливим концептуальне рішення розподіляти мікс на кілька автономних динамічних контурів. У цьому сенсі історія компресорів, мікшувальних систем і студійних форматів є не просто передісторією Брауєрайзингу, а технологічною передумовою його появи: саме еволюція студійного середовища створила умови, за яких багатоштинна компресія могла постати не як разовий експеримент, а як цілісна мікс-філософія. Саме на цьому тлі можна зрозуміти, чому професійний шлях Майкла Брауєра й історичні особливості інфраструктури звукозапису кінця 1970-х — початку 1980-х років стали вирішальними у формуванні його підходу.

Майкл Брауєр розпочав свій інженерний та міксинговий шлях у Нью-Йорку: він зайняв місце в студії MediaSound у 1976 році, пройшовши шлях від служби обслуговування до штатного звукорежисера до 1978 року [35]. Уже в цей період він мав справу з апаратурою, яка була характерна для аналогових студій: великі консолі, групові суматори, окремі стерео й моно виходи, апаратні компресори, еквалайзери, тощо.

До кінця 1970-х – початку 1980-х року інженери звукозапису мушили мати справу з проблемами зростання рівнів, укрупнення продукції (більша кількість міксованих доріжок), а також із розвитком стилістики поп-, рок- й R&B-записів, які вимагали міцного «нижнього-частотного фундаменту» та чіткого, насиченого звучання. У одному з інтерв'ю Брауер згадує, що працюючи над записом із Aretha Franklin (пісня «Freeway to Love») він зіткнувся з викликом: бажання продюсера мати «більше низу» (більше басу), але це виливалося в те, що сумарний мікс-компресор починав «схлопуватись» – вокал втрачав позицію, компресія «штовхала» всі елементи, і змінити один параметр означало порушити баланс. [60] Таким чином, з'явилася технічна та творчо-професійна потреба: як зберегти динамічність, енергію й чіткість великої кількості доріжок, при цьому уникнути «рупора-стреса» від фінальної стерео-компресії, коли зміна одного елемента міксу веде до небажаних взаємодій.

Паралельно, технологічний розвиток студійної апаратури й архітектури консолей створював умови для такого підходу. Наприклад, консоль Solid State Logic 6000, якою Брауер працював, мала три стерео-субгрупи (A, B, C) перед суматором. Пізніше моделі, наприклад SSL 9000, забезпечували чотири стерео-сумматорні шини (A, B, C, D), які дозволяли більш гнучко управляти маршрутами та компресією. [37] Сам факт наявності окремих стерео-сумматорів давав змогу інженеру міксу «рознести» елементи через різні обробні шляхи – а не просто всіх через одну головну шину.

Отже, технологічна база – розширення можливостей консолей, наявність потужних апаратних компресорів і великої кількості каналів – і професійна потреба – більш насичене, динамічне мікшування з контролем низьких частот і деталей – стали передумовою виникнення підходу, який пізніше назвали Brauerize.

Подальший етап розвитку пов'язаний із тим, що технологічні передумови поступово трансформувалися у цілісну творчу концепцію. Саме в цей період

Майкл Брауер сформулював власний підхід до багатошинної компресії, який у професійному середовищі згодом отримав назву Брауерайзинг. Ця концепція не виникла раптово: вона склалася як відповідь на практичні виклики міксування великої кількості доріжок, потребу стабільного контролю динаміки та бажання уникнути перевантаження фінальної стерео-шини.

Саме Брауер, як вже було сказано, схарактеризував свою техніку міксування як «зводити в (*into*) компресію, а не крізь (*through*) компресію». Тобто у звичайному підході звукорежисер міксує багато каналів, застосовує компресію на окремих каналах, після чого усе сумують у стерео-шину з компресором. Але тоді зміна одного елемента може привести до реакції сумарної компресії і «здути» інші елементи. У Брауер-підході міксування ведеться вже після маршрутування в окремі шини з компресією, так що кожна група отримує власну компресійну обробку, дозволяючи керувати взаємодією груп і уникати ситуацій, коли додавання басу чи ударних «затискає» вокал чи інші елементи.

Як пояснює Брауер: «У нормальному підході все вже стиснене, коли ти піднімаєш фейдери, тож ти міксуєш з попередньою компресією; але у моєму підході ти міксуєш в компресію». Він чітко розділив елементи міксу на кілька підгруп (A, B, C, D) – наприклад: сотрументи верхнього середнього діапазону (синти, перкусія) → Bus A; низькочастотні інструменти (бас, елементи ударної установки, низькі перкусії) → Bus B; середньочастотні інструменти (гітари, клавіші) → Bus C; ефекти, струнні, бек-вокал, просторові елементи → Bus D. [46] Навіть для вокалу в Брауера виникла окрема логіка: він створював кілька паралельних компресійних доріжок (аух-каналів) для вокалу, кожен з яких мав свою тональну і динамічну характеристику, і потім міксував сухий і оброблений сигнали для досягнення бажаної текстури. [50]

У своєму інтерв'ю він зазначив, що його підхід набув остаточної форми на записі «Freeway to Love» Арети Франклін у 1985-му, коли він зіткнувся з технічною проблемою: збільшення басу призводило до втрати вокалу через

компресію, і він змушений був розділити маршрути, щоби вирішити це. Таким чином, саме практика великого лейблогового запису, вимоги «більшого низу», «більшого впливу» і технологічні обмеження стали точкою старту для концепції, яка згодом еволюціонувала у Брауерайзинг

Перейдемо до аналізу того, як концепція Брауера розвивалася в умовах переходу студійних технологій від аналогових до цифрових. На початку Брауер працював винятково з аналоговою апаратурою: великі SSL-консолі, апаратні компресори (Neve 33609, Distressor, Pendulum ES8/8610, Vac Rac і т.д.). Як він пояснював, він налаштовував кожен автобус (A, B, C, D) на певну частотну характеристику, компресію та тон: наприклад, Bus A (верхній регістр) йшов через Neve 33609 + Pultec, Bus B (низ) через Distressor + Avalon, Bus C через JoeMeek, Bus D через Vac Rac. Усього чотири шини + головна стерео-шина без (або з мінімальною) обробкою служили шаблоном. Брауер при цьому наполягав на однаковій калібруванні цих автобусів для кожного міксу – таким чином створюючи свого роду «міксовий шаблон».

Зі зростанням домінування цифрових технологій і можливістю «міксу в коробці» (ITB – in-the-box) Брауер адаптував свій підхід. Він, разом зі своєю студією BrauerSound Studios, створив гібридну конфігурацію: контрольна поверхня Avid S6 + цифрові комутатори + секції з апаратури + шаблони «Brauerize®» ITB. У статті від Puremix «The Evolution from Analog to Digital Brauerize» йдеться про те, як Брауер переніс свою техніку у цифрове середовище, зберігши принцип поділу автобусів і паралельної компресії. [58]

У цифровому середовищі змінились деякі аспекти: уявлення про латентність маршрутів, керування фазою, можливість створення великої кількості посилянь (sends), можливості зберігання шаблонів, автоматизація. Але концептуально підхід залишився: розділення міксу на підгрупи з різною компресією → змішування цих груп → відправка на стерео-шину з мінімальною або контролюючою компресією. Як пояснює компанія Abbey Road Institute, цей

підхід дозволяє «уникнути ситуації, коли один інструмент чи група інструментів негативно впливають на рівень чи тон іншої групи» [32]

Ця еволюція також демонструє: у бурхливу еру аналогової апаратури, коли маршрути були фізично обмежені, Брауер знайшов вихід через маршрути субгруп і апаратної компресії; з приходом цифрових технологій він транслював метод у шаблон, що може бути відтворений ІТВ і економно здійснений в сучасних DAW-середовищах. Наприклад, технічні статті та відеоуроки демонструють, як побудувати шаблон у Pro Tools або Reaper за принципом Brauerize зі створенням шин A–D, паралельними компресорами, автоматизацією. Таким чином, метод не зник із зміною технологій – навпаки, він адаптувався та отримав ширше поширення.

Системність і вплив на практику міксингу полягають у тому, що метод Брауерайзингу поступово перестав сприйматися як індивідуальна інженерна стратегія й перетворився на цілісну концептуальну модель організації динаміки. Його принципи (розподіл сигналів на паралельні шини, диференційована компресія, керування групами як автономними рівнями простору) стали не лише технічною процедурою, а структурним підходом, який вплинув на сучасні стандарти міксування в аналогових і цифрових середовищах. Брауерайзинг не просто назва техніки – це стало маркою (Brauerize®) і певним психологічним та методологічним підходом до міксування. Як стверджується: «Створення шаблону покращує ефективність і дозволяє звукорежисеру зосередитися на музичному балансі, а не постійно переналаштовувати весь маршрут». У більш широкому сенсі цей підхід сприяв формуванню нового «модусу» у міксингу: замість одношинної компресії всього міксу – багатошаровий, контрольований підхід із виокремленням груп обробки.

У професійній практиці Брауерайзинг відзначається кількома особливостями:

- маршрутизація великої кількості доріжок на чотири (чи більше) стерео шини, призначені певним функціональним групам;
- застосування компресії як засобу тону й динаміки, а не просто контролю пікрівнів; Брауер часто говорить, що компресор – це «колір», а не тільки «машина для вижимання».
- робота з вокалом окремо через кілька паралельних компресійних шляхів, зокрема з «плаваючим» (floating) вокалом, який не йде напругу на стереошину, а через комбінацію цих компресійних посилювань.
- ретельна калібрування кожної шини щодо частотних характеристик, рівнів (наприклад, використовуючи тестові тони 1 кГц, 10 кГц, 100 Гц) перед початком міксування.

Цей підхід вплинув на численних інженерів і став предметом обговорення в навчальних матеріалах, форумах, курсах. Наприклад, у одному з reddit-тредів згадується: «По суті, ви додаєте чотири різні компресійні шини з різними плагінами та налаштуваннями, калібруєте їх, а потім надсилаєте певні типи доріжок на відповідну шину» («Basically, you add 4 different compression buses with different plugins & settings, calibrate them, and then send specific types of tracks to a specific buss»). Це демонструє, що практикуми та спільноти звукорежисерів взяли метод як відправну точку, хоча й не завжди слідують йому дослівно.

Проте не слід уявляти Брауеррайзинг як «чарівну кнопку», яка автоматично вирішує всі проблеми міксу. У першу чергу, це метод, що вимагає уважного налаштування, слухового контролю, якісного матеріалу й правильного виграшу в маршрутах і компресії. Форумні обговорення відзначають, що застосування занадто механічно або без адаптації до стилю може навпаки погіршити мікс. [51] Крім того, цей підхід більше підходить до жанрів, де є багато доріжок, яскраво виражений басовий фундамент, потреба у великій енергії та чіткості – менш природний в акустичних, невеликих інструментальних записах.

У технічному сенсі, перехід до цифрової епохи вніс виклики: латентність, фази, сумісність плагінів, гейн-стейджинг (якщо вихідні доріжки мають дуже різний рівень) – про це Брауер і його команда говорять у Q&A на своєму сайті [36]. Втім, попри ці труднощі, метод був успішно адаптований до сучасних умов: через використання ІТВ-шаблонів, контрольних поверхонь та гібридних конфігурацій студій.

З точки зору перспективи, Брауерайзинг можна розглядати як частину ширшого руху в міксингу – до більш гнучкої, сегментованої обробки, де звукорежисер не просто «намацує баланс», а створює архітектуру обробки із передбаченням взаємодій між групами. У майбутньому з розвитком машинного навчання, автоматизації, нових алгоритмів компресії та сумування цей підхід може бути адаптований до середовищ із великою кількістю каналів, 3D-звук, immersive-формати. Але суть лишається: розуміння того, як і чому одна група доріжок впливає на іншу, і як це «розв'язати» за допомогою маршрутів, компресії, шаблону.

2.2. Технічна структура та психоакустична логіка методу Брауерайзингу

Методика Брауерайзингу постала не як ізольована інновація окремого інженера, а як результат тривалої технологічної еволюції студійного обладнання, зміни логіки роботи зі звуковою динамікою та розвитку інфраструктури професійного звукозапису. Поступове ускладнення мікс-середовища – від зростання кількості доріжок і поява потужних аналогових компресорів до поширення багатоканальних консолей зі структурованою маршрутизацією – створило умови, у яких стало можливим концептуальне розділення міксу на автономні динамічні контури. Саме ці технічні передумови зумовили появу

підходу, що трансформував традиційну роботу зі стерео-шиною та заклав підвалини для нового способу мислення про динаміку, простір і взаємодію групових сигналів у міксі.

Матеріально-технічна основа методу Брауєрайзингу формується на перетині аналогових та цифрових аудіотехнологій, які створюють умови для точного керування динамікою та спектральним балансом у багатошинній конструкції міксу. У класичній студійній практиці метод постає як взаємодія між структурованою маршрутизацією сигналів та контрольованою компресією різних груп матеріалу, що потребує високої якості усіх ланок аудіотракту. Брауєрайзинг передбачає розподіл елементів міксу на кілька паралельних потоків, кожен із яких отримує специфічну динамічну характеристику. Такий підхід можливий лише за умови мінімальних фазових похибок, стабільного джитеру та високої точності аналогово-цифрових перетворень. Значення технологічної бази у цьому процесі виходить за рамки інструментарію звукорежисера, набуваючи онтологічного виміру як частина самої структури звучання.

Цифрове середовище дає змогу реалізувати складну конфігурацію паралельних трактів. Сучасні цифрові робочі станції, зокрема Pro Tools, Logic Pro чи Cubase, забезпечують багаторівневу матрицю маршрутизації, що дозволяє відтворювати класичну архітектоніку Брауєрайзингу, успадковану з аналогових консолей студій ручного міксингу. Точність їхнього внутрішнього суматора, низька затримка та можливість масштабування кількості шин визначають ступінь свободи у розподілі групових сигналів. Наукові публікації з галузі цифрової аудіоінженерії підкреслюють важливість компенсованої затримки плагінів і коректного вирівнювання фаз між паралельними каналами для уникнення спектральних артефактів у процесі багатошинної компресії (Pulkki & Karjalainen, 2015).

Не менш важливим компонентом є аудіоінтерфейс, що функціонує як точка переходу між аналоговим і цифровим простором. Якість його перетворювачів визначає рівень гармонічних спотворень, точність імпульсної характеристики та ширину динамічного діапазону. У дослідженнях AES (Audio Engineering Society) неодноразово наголошується, що сучасні AD/DA-перетворювачі з високою розрядністю та низьким рівнем джитеру забезпечують стабільність мікродинамічних контурів, необхідних для коректної роботи компресорів у паралельному режимі (Esqueda et al., 2018). Таким чином, навіть цифрова реалізація Брауерайзингу зберігає залежність від фізичних обмежень апаратних компонентів.

Аналогові компресори, які історично стали фундаментом цього методу, створюють виразні тембральні профілі для кожної групи сигналів. Оптичні, VCA- та FET-компресори відрізняються реакційною швидкістю, характером гармонічних домішок та поведінкою при різних рівнях сигналу, що дає змогу формувати унікальні «підписні» якості кожної шини. Згідно з аналітичними оглядами музичної індустрії, саме поєднання різнохарактерних компресорів забезпечує той ефект «мультифокальності» звучання, який описується у працях про практику Michael Brauer як центральний принцип методу (Coleman, 2020). Цифрові емуляції класичних апаратних приладів, базовані на схмотехнічному моделюванні, нині дозволяють відтворювати більшість цих властивостей, однак їхня ефективність значною мірою залежить від коректності калібрування та точності математичних моделей.

Гібридні студії, у яких поєднуються аналогові та цифрові ланки, створюють сприятливе середовище для персоналізації Брауерайзингу. У таких умовах інженер має можливість комбінувати апаратні та програмні інструменти, використовуючи характерні особливості кожного типу технологій. Дослідження сучасних методик гібридного міксингу засвідчують, що подібна комбінація дає змогу одночасно отримувати точність цифрової обробки та об'ємність

аналогового сигналу, зберігаючи при цьому логіку багатошинної динаміки (Senior, 2017). Це доводить, що технологічна база є не лише матеріальним фундаментом методу, а й простором його творчої варіативності.

З огляду на окреслену технологічну інфраструктуру, що забезпечує роботу багатошинної компресії, доречно звернутися до питання про те, яким чином ця технічна організація міксу проявляється у сфері слухового сприйняття. Як показує сучасна музична психологія, структура динаміки, просторові взаємовідношення між групами сигналів і логіка розподілу елементів на паралельні тракти безпосередньо впливають на механізми аудіальної сегментації, резонансного сприйняття та афективного відгуку.

Оскільки багатошинна компресія М. Брауера є не лише технічною конфігурацією, а й інженерним способом формування слухової сцени, наступним кроком є розгляд того, як ця структура взаємодіє з механізмами людського слуху. Технічні характеристики автобуса, компресора чи маршрутування стають лише половиною процесу: друга половина формується у перцептивних і когнітивних реакціях слухача. Саме тому далі доцільно перейти до психоакустичних та психологічних моделей, що пояснюють, чому багатошинна компресія може так сильно впливати на переживання простору, динаміки та емоційної інтенсивності. Тому подальший аналіз вимагатиме інтегрувати технічний аспект методу Брауерайзингу з психоакустичними та когнітивними моделями, що пояснюють, чому саме така архітектура міксу продукує відчуття глибини, присутності й емоційної інтенсивності.

У сфері музичної психології та психоакустики сформувалася низка теоретичних моделей, що дозволяють описати міксування – особливо просторово-динамічні підходи на зразок багатошинної компресії М. Брауера – як процес, у якому технічні рішення безпосередньо взаємодіють із перцептивними механізмами слухача. Ідеться, насамперед, про моделі емоційної реакції на динаміку, про теорії бінатуральних і фазових співвідношень, які визначають

локалізацію та відчуття простору, а також про концепцію аудіальної сцени (auditory scene analysis), що описує когнітивні механізми групування та інтеграції звукових джерел. Зіставлення цих напрямів із методикою Брауєрайзингу дає можливість розглядати багатоштинну компресію не лише як інженерний інструмент, а як спосіб керування афективною інтенсивністю, просторовою організацією та когнітивною читабельністю міксу.

Переходячи до конкретних психоакустичних механізмів, доцільно розпочати з динамічної складової, оскільки саме вона значною мірою визначає емоційний профіль і структурну виразність міксу. Одним з ключових чинників, що впливають на психологічне сприйняття міксу, є динаміка – тобто зміни рівнів, атака/реліз компресії, «видимість» або «виділення» окремих інструментів або груп інструментів. Так, дослідники відзначають, що застосування автобус-компресії або сумуючих груп може змінювати сприйняту просторову чіткість, «вертикальність» звучання, а також підсилювати або приглушувати афективну інтенсивність сигналу.

Наприклад, у статті «Using Compression for Spatial Clarity + Mix Bus Compression for Intimacy» зазначається, що компресор на басовій/ударній групі дозволяє «виділити» ударні трюхи більш виразно – хай-хет «присідає» трюхи вище по частотах, бас розміщується краще в центрі, і це створює відчуття просторового розподілу, що впливає на сприйняття інтенсивності та присутності.

[61]

З психологічної точки зору, коли слухач сприймає мікс із чіткою динамічною структурою (наприклад, вокал вперед, бас «глибоко», перкусія «ззаду/вгорі»), це підсилює емоційну залученість: інструмент чи вокал не просто чути, а переживаються як «сили», «енергії», «текстури». Таким чином динаміка стає засобом створення афективного відгуку: чим більше зміни (контрасти атака/реліз, підйоми/падіння рівнів), тим більше потенційний емоційний ефект.

Крім того, музична психологія відзначає, що часова структура звуку впливає на відчуття простору і часу – коли мікс проєктує певну просторову композицію (наприклад, глибина, ширина, віддаленість), слухач створює у свідомості «сцену» звучання. Це підтверджується дослідженнями Шефера: «Changes in the representation of space and time while listening to music» показують, що музика змінює сприйняття простору-часу слухачем – тобто сама динаміка (структури зміни, повторення, зростання/спад) створює ефект «розгортання» простору у сприйнятті. [56] Як зв'язок із міксом: стратегія створення автобусів із різною компресією (як у Brauer-підході) – це не просто технічний прийом, а спосіб керувати емоційною реакцією слухача на динаміку: розділити групи інструментів на автономні шляхи, задавати їм компресію із заданою атакою/релізом, формувати контрасти між групами, щоб слухач «відчув» різницю, а не просто «почути» збалансований мікс. Таким чином модель емоційної реакції має пряму кореляцію з мікс-стратегією.

Другий великий пласт моделей – пов'язаний з простором, фазою, локалізацією, бінауральними/міжвуховими (interaural) параметрами. У психології слухання визначаються такі ключові параметри як: часова затримка між вухами (ITD – interaural time difference), рівнева різниця (ILD – interaural level difference), і когерентність (interaural coherence). Дослідження Wiggins & Seeber (2012) «Effects of dynamic-range compression on the spatial attributes of sounds in normal-hearing listeners» показує, що швидка компресія, застосована незалежно на обидва вуха, може погіршувати просторові параметри: збільшувати «дифузність», підсилювати відчуття руху, спричиняти розщеплення образу (image split) і зменшувати екстерналізацію (externalization) звучання. [63] Це означає, що застосування компресії без урахування міжвухових сигналів може вплинути на те, як слухач локалізує звук, сприймає відстань і простір.

Стаття «Perceptual Aspects in Spatial Audio Processing» (Brandenburg, 2019) підкреслює, що просторове сприйняття – це результат синергії нижнього рівня

(bottom-up) обробки звукового сигналу і вищого (top-down) когнітивного впливу (наприклад, очікування, досвід слухача). [34] У практиці міксу це означає: коли інженер створює шини, керує компресією, призначає каналам і групам просторові або тональні «позиції» (наприклад, бас «центру», вокал «вперед», перкусія «ліворуч/праворуч», ефекти «задній план»), він фактично працює з фазою, рівнями, маршрутизацією, щоб сформувати просторово-динамічний образ. Методика, що передбачає підгрупи з різними компресіями, допомагає зберегти просторові кордони між елементами, запобігти «злипанням» образів, надати кожному елементу свою локалізацію і рухову динаміку. Наприклад, компресор на Bus A може дозволити «виділити» високочастотні перкусії таким чином, що вони здаються «вище» у звучанні (як показано у прикладі з Pro Audio Files) – це створює вертикальну орієнтацію, яка підсилює просторове сприйняття.) Таким чином, моделі фазової і просторової сприйнятості підкреслюють, що міксування – це не тільки баланс рівнів, але й побудова звукового простору, де компресія і маршрутизація служать засобом керування міжвуховими сигналами, локалізацією, відстанню, «глибиною» звучання.

Третій рівень – когнітивний: як слухач інтегрує звукову сцену, як він розпізнає, групує, виділяє елементи, створює очікування та реагує на них. У дослідженнях з аудіальної сцени (auditory scene analysis) і сприйняття складних звукових образів вказується, що слухач автоматично виконує процеси групування (за принципами Гештальту), сегментації, виділення джерел, локалізації, відстеження руху у просторі. Як приклад: коли мікс має численні доріжки – вокал, гітара, ударні, перкусія, ефекти – слухач за допомогою когнітивних механізмів формує внутрішню модель: «це вокал», «це бас», «це ударні», «це простір/ефекти». Інженер-міксер, застосовуючи стратегію групування (bus A–D), створює підгрупи, які відповідають цим когнітивним кластеризаціям: наприклад, басові/ударні → група низу; синти/перкусія → група верху; вокал/бек-вокал → група середини; ефекти/простір → окрема група. Це

відповідь на когнітивну потребу слухача бачити звук як структуровану сцену, а не як хаотичну «кучу сигналів».

Крім того, тема очікування (anticipation) і інтеграції (integration) важлива: коли слухач відчуває, що «ось зараз має статися підйом», або «ось зараз звучання зміниться», то мікс має бути готовий до цього – якщо динаміка і маршрутизація не дають цього відчуття (наприклад, група з припіднятими рівнями чи занадто сильно компресована), слухач може втратити інтерес чи відчуття простору. Дослідження показують, що музика здатна змінювати відчуття часу і простору слухача – тобто, коли динаміка, темп, структура змінюються, слухач переживає зміну простору-часу. У практичній моделі міксу це означає: коли інженер розділяє доріжки на групи, застосовує компресію і маршрутизує їх таким чином, щоб кожна група мала свою “лінію” динаміки, простору і присутності, слухач, по суті, отримує багатоголосну аудіальну сцену, де він може виділяти, переміщати увагу, занурюватись. Це відповідає моделі інтеграції: слухач не просто пасивно отримує суміш сигналів – він активний учасник, його мозок групує, інтегрує, реагує.

Якщо розглянути техніку, яку застосовує Brauer (розбиття міксу на стерео-автобуси, групування інструментів, компресія на кожному автобусі, мінімальна обробка на головній шині), то можна побачити, як саме ця техніка реалізує згадані теоретичні моделі. По-перше, автобуси створюють групи, які відповідають когнітивним категоріям слухача: низ, середина, верх, ефекти. Це полегшує когнітивну інтеграцію сцени. По-друге, компресія на автобусах підсилює динамічні контрасти між групами: це активує емоційну реакцію слухача – бас стає “сильним”, вокал “присутнім”, перкусія “повітряною”. Це відповідає моделі емоційної реакції на динаміку. По-третє, застосування компресії і маршрутизації з увагою до простору (розміщення груп, управління ‘глибиною’ через бас, централізацію вокалу, бокове розташування перкусій) працює з фазовими/бінатуральними параметрами: навіть у стерео-міксі можна

створити відчуття вертикалі, глибини, руху – що відповідає моделі просторово-динамічного сприйняття. Наприклад, як показано у статті із Pro Audio Files: компресор на автобусі басів/ударних використовувався саме для створення вертикальної орієнтації звучання («hi-hat вгорі, бас внизу») – що є проявом просторового дизайну і впливу на сприйняття простору. [61]

Крім того, саме розділення доріжок на шини допомагає уникнути проблем, описаних у Wiggins & Seeber: коли компресія застосована незалежно і неконтрольовано, можуть виникати негативні просторові ефекти (збільшена дифузність, розщеплення образів). Метод Брауерайзингу навпаки – це навмисне, контролюване застосування компресії для створення просторової чіткості. Таким чином, мікс-стратегія стає імплементацією моделей музичної психології: вона підтримує когнітивну інтеграцію, емоційну залученість і просторово-динамічну чіткість. Це створює у слухача умови для переживання звуку як події, яка має динаміку, простір, структуру, а не просто як фонова суміш доріжок.

У сукупності теоретичні моделі психоакустики, просторового сприйняття та когнітивної інтеграції дозволяють краще розуміти, чому стратегії маршрутизації і компресії шин (як у Brauer-підході) є не просто технічними прийомами, а методами створення цілісного слухового досвіду. Слухач отримує не просто набір доріжок, а сконструйовану аудіальну сцену з розмірами, глибиною, рухом, емоцією та структурою. У такому контексті мікс розглядається як аудіальна композиція в просторі-часі, а не просто як сумування сигналів.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що техніка багатошинної компресії в інтерпретації Майкла Брауера набуває значення не лише як технологічний прийом міксування, але як складна система роботи з перцептивними, когнітивними та просторово-динамічними механізмами слухача. Вона інтегрує технічну інфраструктуру студійного середовища з моделями аудіального сприйняття, опрацьованими у музичній психології та психоакустичних дослідженнях. Чітко структурована маршрутизація, паралельні динамічні

контури, контрольована компресія групових сигналів і просторове розмежування елементів функціонують не лише як інженерні рішення, а як спосіб формування аудіальної сцени, що сприяє когнітивній впорядкованості, емоційній інтенсивності та просторовій цілісності міксу. Саме тому Брауєрайзинг може розглядатися як методологія, яка поєднує студійну техніку з принципами організації слухового досвіду, забезпечуючи відтворення міксу як цілісної звукової події, а не як набору ізольованих сигналів. Це дозволяє перейти до подальшого аналізу специфічних аспектів взаємодії технічних і перцептивних параметрів у сучасних практиках міксингу.

2.3. Технологічні параметри, методи вимірювання та стандарти цифрової реалізації багатошинної компресії

Реалізація структурованого багатошинного міксу, зокрема у методиці Брауєрайзингу, потребує комплексного підходу до технічної інфраструктури студії. На точність роботи динамічної обробки, стабільність паралельних трактів і передбачуваність реакції компресорів впливають три взаємопов'язані компоненти: вибір апаратного та програмного забезпечення, методи оцінювання звукової щільності й динамічного діапазону, а також характер цифрової обробки й стандартизовані процедури калібрування. У сукупності ці аспекти формують технологічну основу, що забезпечує керованість динаміки, узгодженість паралельних потоків і точність у формуванні звукової сцени. Розгляд цих параметрів дозволяє зрозуміти, чому багатошинна компресія потребує не лише інженерної інтуїції, але й чіткої технічної дисципліни та відповідної стандартизації, яка гарантує стабільність результату в різних робочих середовищах.

З огляду на окреслені теоретичні та методологічні передумови, виникає необхідність перейти до аналізу тих інструментальних рішень, які забезпечують

практичну реалізацію моделювання звукової щільності, просторової організації та динамічної архітектури міксу. Технічний вибір — апаратний чи програмний — безпосередньо впливає на характер компресії, точність відтворення параметрів, стабільність динамічних контурів та можливість формування складних паралельних структур. Саме тому наступним кроком є розгляд принципів добору програмного й апаратного забезпечення, що формують технологічну основу звукового моделювання у сучасній студійній практиці.

2.3.1. Вибір програмного та апаратного забезпечення для звукового моделювання

Вибір програмного та апаратного забезпечення у процесі реалізації методології Брауерайзингу є визначальним чинником формування його структурних та тембральних характеристик. На сучасному етапі розвитку музичної індустрії цифрові робочі станції (DAW) пропонують широкий спектр інструментів, що дозволяють точно відтворювати принципи багатошинної компресії та гармонічного моделювання, характерні для класичної студійної практики. Logic Pro, Pro Tools та Ableton Live, попри різні парадигми інтерфейсу та підходи до маршрутизації сигналу, забезпечують необхідну архітектуру для побудови паралельних динамічних контурів, які лежать в основі Брауерайзингу. У професійній літературі зазначається, що ключовим фактором ефективності DAW у цьому контексті є здатність до точного керування затримками всередині сигналового ланцюга, оскільки навіть незначні фазові зміщення можуть змінювати результати паралельної компресії [48]

Logic Pro вирізняється гнучкою системою посилів та шини, що дозволяє будувати складні маршрути з мінімальною кількістю додаткових налаштувань. Висока інтеграція з апаратними приладами через Control Surface Protocol та наявність вбудованих моделей компресорів, створених на основі класичних схем, робить цю платформу придатною для тонкого тембрального контролю. Pro Tools

традиційно розглядається як індустріальний стандарт для обробки великої кількості групових шин; його внутрішній двигун сумування та розширена система автоматизації забезпечують стабільну роботу великих сесій із паралельними контурами компресії. Ableton Live, хоча історично орієнтований на електронну музику та живі перформанси, містить інструменти для модульного структурування сигналу, що дозволяє створювати власні конфігурації мультибусових систем у реальному часі. Таким чином, кожна з платформ пропонує різні, але взаємодоповнювальні можливості для практичної реалізації методу.

Окрему роль відіграють плагіни, що моделюють аналогові компресори, сатураційні прилади та еквалізаційні блоки, які були первинною основою багатощинної методики. Дослідження в галузі аудіомодельовання свідчать, що сучасні алгоритмічні підходи – зокрема схемотехнічне моделювання (circuit modeling) та нелінійне імпульсне згортання (nonlinear convolution) – дозволяють з високою точністю відтворювати динамічну реакцію апаратних компресорів, включно зі складною поведінкою гармонічної насиченості при різних рівнях сигналу [64]. Плагіни від Universal Audio, Waves, FabFilter та Softube пропонують різні варіанти емуляцій VCA-, opto- та FET-компресорів, що дозволяє звукорежисеру підбирати інструменти для окремих шин відповідно до естетичних завдань. Наприклад, моделювання LA-2A забезпечує плавну та органічну компресію для вокальних груп, тоді як емуляції 1176 відомі своєю агресивністю та швидкою атакою, придатною для ритмічних елементів. Важливим фактором у роботі програмних моделей є їхня здатність підтримувати компенсацію затримки, що гарантує коректну взаємодію між всіма паралельними контурами.

Апаратні компресори та сатураційні модулі продовжують відігравати вагомую роль у студійній практиці, зокрема в гібридних середовищах, де поєднуються цифрові та аналогові елементи. Актуальні дослідження студійного

звукозапису підтверджують, що аналогові прилади здатні створювати складні нелінійні структури гармонічного спектра, які важко відтворити повністю цифровими методами, особливо у контексті багатошинної компресії [45]. Використання таких приладів, як API 2500, Empirical Labs Distressor чи SSL Bus Compressor, дозволяє формувати різні «характери» динамічної обробки для окремих груп сигналів, забезпечуючи багатовимірність звучання, властиву техніці Брауєрайзингу. Саме поєднання програмних і апаратних інструментів створює умови для персональної модифікації методу, коли звукорежисер може моделювати індивідуальні шари компресії відповідно до власної творчої концепції.

Таким чином, вибір технічного забезпечення для Брауєрайзингу є не лише суто інженерним рішенням, а й частиною естетичної стратегії звукорежисера. Від особливостей DAW, точності алгоритмів моделювання та можливостей апаратних приладів залежить характер взаємодії між різними шинами, а отже – кінцева структура та текстура звукового простору. Технологічна база стає одним із ключових чинників, що визначають не тільки технічну якість, але й художню специфіку міксу, формуючи унікальність індивідуального Брауєрайзингу.

У межах вибору програмних та апаратних інструментів формується технічна основа, яка визначає потенціал точного моделювання, візуалізації та керування динамічними процесами. Проте для повноцінного опрацювання багатошинної архітектури міксу недостатньо лише коректно підібраних засобів обробки — потрібні також інструменти кількісного й якісного контролю результату. Саме тому наступним кроком логічно постає розгляд методології вимірювання та аналізу звукової щільності як ключового параметра, що характеризує поведінку сигналу в умовах паралельної компресії та складної маршрутизації.

2.3.2. Методологія вимірювання та аналізу звукової щільності

Методологія аналізу звукової щільності в контексті Брауєрайзингу ґрунтується на поєднанні об'єктивних технічних показників та їхнього впливу на суб'єктивне сприйняття глибини, просторовості та динамічної напруги міксу. Оскільки багатоштинна компресія формує складну взаємодію між паралельними траками, визначення їхнього балансу потребує системного застосування сучасних метричних інструментів. У професійному середовищі особливого значення набувають параметри LUFS, RMS, crest factor та фазова кореляція, які дозволяють фіксувати інтегральні властивості звукового матеріалу й оцінювати його відповідність естетичним цілям міксу.

Вимірювання LUFS, що відповідає перцептивно зваженому рівню гучності, забезпечує можливість оцінити не лише енергію сигналу, а й ступінь його наближеності до критеріїв суб'єктивної гучності. Дослідження у сфері психології слуху свідчать, що саме цей параметр найбільш корелює зі сприйняттям щільності та «збірності» міксу, оскільки враховує сенсорне згасання та нерівномірну чутливість людського слуху до різних частотних діапазонів [43]. У контексті Брауєрайзингу LUFS дозволяє контролювати узгодженість між окремими шинами, попереджаючи надмірне домінування однієї з них і зберігаючи характерну багатовимірність звучання.

Традиційні показники на кшталт RMS відіграють важливу роль у фіксації середньоквадратичної енергії сигналу, що дає змогу оцінити ступінь його загальної динамічної щільності. RMS широко використовується як індикатор «теплоти» та стабільності звучання, оскільки він відображає середню потужність аудіоматеріалу протягом певного проміжку часу. У багатоштинній системі RMS окремих груп дозволяє визначати оптимальні співвідношення між м'якою та агресивною компресією, узгоджуючи їх під єдину динамічну структуру.

Crest factor, який визначає різницю між піковим і середнім рівнем сигналу, є ключовим у розумінні того, наскільки мікс зберігає транзйентну енергію.

Низький crest factor характерний для сильно стиснутих матеріалів, тоді як високий свідчить про природність і виразність атак. Для Брауєрайзингу цей показник є критичним, оскільки метод передбачає баланс між контрольованою компресією та збереженням мікродинаміки. У працях із аудіомайстерингу зазначається, що саме crest factor визначає відчуття «підйому» та живої енергії у міксі, які неможливо досягти виключно зміною гучності [49].

Фазова кореляція є ще одним невід'ємним параметром, особливо в системах, де використовуються паралельні тракти з різними часовими характеристиками. Фазові зсуви між шинами здатні призвести до часткової деструкції або підсилення окремих частот, що суттєво змінює тембральну структуру й відчуття простору. Вимірювання кореляції дозволяє зберігати моно-сумісність міксу та підтримувати стабільну стереопанораму, що є важливою складовою відчуття глибини й «повітряності» – категорій, які описуються як характерні прояви ефекту піднесеного звучання у Брауєрайзингу [54]

Отже, технічні методи аналізу звукової щільності становлять фундамент інтерпретації динамічної архітекtonіки Брауєрайзингу. Об'єктивні показники дозволяють структурувати складні взаємодії між паралельними шинами та забезпечують контроль над тими параметрами, що визначають суб'єктивне сприйняття музичного матеріалу. Взаємопов'язаний аналіз LUFS, RMS, crest factor і фазової кореляції формує цілісну методологічну базу, завдяки якій стає можливим досягнення притаманної цьому методу багатовимірної щільності й глибини звучання.

2.3.3. Роль цифрової інтерпретації у створенні онтологічно достовірного звукового середовища

Поступове ускладнення методів вимірювання та аналізу звукової щільності неминуче підводить дослідження до питання цифрової інтерпретації результатів. Сучасні цифрові системи не лише відтворюють або обробляють звук, а фактично

моделюють спосіб його існування в аудіальному просторі. Тому наступний етап аналізу потребує зосередження на тому, як саме цифрові алгоритми, формати та методи реконструкції сигналу впливають на онтологічну достовірність звучання — тобто на відповідність між створеним цифровим образом та реальними perceptual-структурами слухового досвіду. У цьому контексті розгляд ролі цифрової інтерпретації стає ключовим для розуміння того, яким чином технології XXI століття не лише підтримують, але й переозначають саму природу звукового середовища.

Питання цифрової інтерпретації аналогових процесів у сучасній звукорежисурі набуває особливого значення у зв'язку з розвитком гібридних та повністю програмних технологій моделювання. У контексті Брауєрайзингу цифрове моделювання не лише відтворює функціональні властивості апаратних компресорів і сатураційних пристроїв, але й формує умови для створення онтологічно достовірного звукового середовища, у якому відбиття аналогової природи звучання трансформується у нову форму цифрової реальності. Концепція «буттєвого реалізму» в аудіовиробництві передбачає такий спосіб репрезентації звуку, який не лише технічно імітує початкові апаратні процеси, а й зберігає їхній смисловий, феноменологічний та естетичний зміст. Тому цифрова емуляція розглядається не як копія, а як інструмент реконструкції акустичного досвіду.

Сучасні методи схемотехнічного моделювання дозволяють наближувати характер аналогових нелінійностей до рівня, який у дослідженнях цифрового звуку визначається як «структурна правдоподібність» (structural plausibility) [53]. Вони відтворюють специфічну поведінку електронних компонентів — ламп, трансформаторів, оптронів чи FET-транзисторів — що забезпечують появу гармонічної насиченості та мікродинамічної варіативності. Ці характеристики традиційно пов'язують із феноменом «тепла» аналогових систем, яке у наукових джерелах описується як поєднання нелінійних гармонік низького порядку,

нечітких меж піків та м'якої компресійної кривої [42]. Саме така поведінка сприяє створенню відчуття природності й тілесності звукової матерії, яке в онтологічному сенсі наближає цифровий звук до аналогових першоджерел.

Феномен «тепла» у цифрових моделях потребує розуміння його не лише технологічної, а й філософської природи. У рамках онтології звуку «тепло» можна розглядати як феномен емпіричного наближення до аудіального досвіду, що вкорінений у минулих формах прослуховування. Воно не є властивістю самого сигналу, а виникає внаслідок інтерпретації слухачем тих характеристик, які історично асоціювалися з «живим» звучанням – передусім музики, записаної та відтвореної апаратними засобами. Дослідники аудіальної феноменології підкреслюють, що такі ознаки, як легке компресійне згладження транзєнтів і делікатні гармонічні відхилення, сприяють формуванню відчуття присутності та наближеності звукового об'єкта, яке має онтологічний вимір, оскільки впливає на сприйняття «справжності» звуку [41].

У контексті Брауєрайзингу цифрові емуляції виконують роль засобу збереження структурної логіки методу. Вони дозволяють відтворювати різні типи компресійних «характерів» на окремих шинах, створюючи багатовимірну динаміку, характерну для оригінальної аналогової техніки Майкла Брауєра. Проте на відміну від апаратного середовища, цифровий простір забезпечує більш суворий контроль параметрів, включно з компенсацією затримки, вирівнюванням фази та можливістю точного повторення налаштувань, що робить цифрові інструменти не просто альтернативою, а власною формою звукової онтології. Модельована нелінійність перестає бути лише технічною емуляцією і стає частиною структурної естетики міксу.

Таким чином, цифрова інтерпретація аналогових процесів виконує подвійну функцію. З одного боку, вона зберігає історичні та фізіологічні особливості аналогового звучання, що забезпечує відчуття автентичності та фізичної присутності звукових явищ. З іншого боку, вона формує новий

онтологічний рівень аудіального досвіду, у якому цифрова точність і повторюваність поєднуються з естетичною цінністю аналогової недосконалості. Саме взаємодія цих двох пластів створює підґрунтя для «буттєвого реалізму» в сучасному звукорежисерському середовищі та визначає роль цифрових технологій у формуванні персоналізованих варіантів Брауєрайзингу.

2.3.4. Принципи калібрування та стандартизації звуку в умовах персональної студії

Перехід до розгляду принципів калібрування та стандартизації є необхідним, оскільки жодна система багатошинної динаміки, складне цифрове моделювання чи аналітичні методики вимірювання щільності не можуть забезпечити стабільного результату без узгоджених умов роботи всієї студійної інфраструктури. У персональних студіях, де поєднуються різні типи обладнання, інтерфейси, моніторингові системи та цифрові середовища, питання калібрування стає не технічним «додатком», а фундаментальним чинником достовірності міксу. Саме стандартизація рівнів, налаштування моніторингу, коректний gain staging та контроль акустичного середовища визначають межі точності, в яких може реалізовуватися будь-яка техніка — від традиційного міксингу до Брауєрайзингу. У наступному підрозділі буде розглянуто, як ці принципи формують стабільну референтну основу для творчих і технічних рішень звукорежисера.

Калібрування та стандартизація звуку в умовах персональної студії є критично важливими етапами, що забезпечують технічну стабільність і відтворюваність міксу, а також створюють передумови для онтологічної точності звучання. У процесі роботи над Брауєрайзингом, який передбачає тонкодеталізовану багатошинну взаємодію та складну структуру компресійних шарів, коректність моніторингового середовища стає ключовим чинником для досягнення достовірності аудіальної реальності. Відсутність калібрування

моніторів, похибки в узгодженні рівнів або асиметрія просторового розташування можуть призвести до спотворення динамічних і спектральних взаємозв'язків, що безпосередньо впливає на точність інженерних рішень.

Моніторингове середовище повинно відповідати трьом базовим вимогам: стабільності рівнів, частотній нейтральності та просторовій симетрії. Дослідження в галузі акустики малих приміщень вказують, що частотна рівність має вирішальне значення для точного сприйняття низькочастотного матеріалу, який особливо чутливий до модальних резонансів і нерівномірностей кімнати. Тому персональні студії потребують використання акустичних поглиначів, бас-пасток і дифузорів, здатних зменшувати стоячі хвилі та забезпечувати коректний тональний баланс. Просторова симетрія, у свою чергу, визначає стабільність стереополя: асиметричне розташування моніторів призводить до зміщення стереоцентру та викривлення панорамічної структури, що порушує онтологічну “правдоподібність” звукової сцени.

Калібрування рівнів у студії базується на узгодженні цифрових і аналогових шкал вимірювання. Встановлення відповідності між dBFS та dBU забезпечує передбачуваність поведінки всіх компонентів аудіотракту. У практиці студійного виробництва поширеним є підхід, за яким рівень -18 dBFS прирівнюється до $+4$ dBU, що відповідає професійному номінальному рівню і створює оптимальний запас динамічного діапазону для більшості аналогових та цифрових пристроїв [49]. Відповідність цих рівнів дозволяє уникати небажаного кліпінгу в цифровій області та перевантаження аналогових компонентів, зберігаючи природність динамічної структури міксу. Для методу Брауєрайзингу це має особливе значення, оскільки точність налаштування компресорів на різних шинах залежить від стабільності вхідного рівня.

Стандартизація частотної рівності передбачає використання вимірювальних мікрофонів та калібрувальних сигналів для визначення частотної реакції кімнати. Застосування методів аналізу, таких як FFT та waterfall-графіки,

дозволяє виявити проблемні ділянки спектру та коригувати їх за допомогою акустичної обробки або систем корекції кімнати. У сучасних студіях активно використовуються програмні засоби, що забезпечують автоматичне вирівнювання частотної характеристики шляхом адаптивної еквалізації. Проте у фаховій літературі наголошується, що подібні системи мають бути лише доповненням, а не заміною фізичної акустичної обробки, оскільки цифрові корекції здатні компенсувати амплітудні, але не часові проблеми приміщення.

Окремим аспектом є стандартизація робочої гучності, яка впливає на суб'єктивне сприйняття динаміки та тембрального балансу. Підхід, описаний у працях Боба Каца, передбачає використання контрольного рівня близько 83 dB SPL для повнорозмірних студій, що дозволяє стабілізувати психоакустичні умови прослуховування та мінімізувати ефект кривих рівного гучності [49]. Для менших кімнат ці значення можуть бути знижені, проте принцип збереження фіксованого робочого SPL залишається незмінним. Така стандартизація має безпосередній онтологічний вимір, оскільки створює сталі умови, в яких звукорежисер здатен послідовно відтворювати свій інтенціональний образ міксу.

Таким чином, калібрування та стандартизація звуку в персональній студії формують підґрунтя для технічної й онтологічної точності звукорежисерського процесу. Вони забезпечують узгодженість між суб'єктивним сприйняттям та об'єктивними властивостями акустичного середовища, дозволяючи реалізувати структурні та динамічні особливості Брауерайзингу відповідно до авторського задуму. Технічна стабільність, досягнута шляхом точного калібрування рівнів, частотної рівності та просторової симетрії, стає умовою формування достовірного звукового простору, у якому мікс набуває онтологічно завершеної форми.

Узагальнюючи викладене в підрозділі, технологічні параметри, методи вимірювання та стандарти цифрової реалізації постають як єдина система умов,

у межах якої багатошинна компресія набуває змістової та практичної визначеності. Вибір програмного й апаратного забезпечення задає потенціал динамічної архітектури міксу; методики аналізу звукової щільності (LUFS, RMS, crest factor, фазова кореляція) забезпечують інструменти контролю за поведінкою сигналу у паралельних трактах; цифрова інтерпретація аналогових процесів формує онтологічно переконливий образ звукового середовища; калібрування та стандартизація в умовах персональної студії створюють стабільний референтний простір, у якому ці інструменти можуть працювати передбачувано. У сукупності це дозволяє розглядати Брауєрайзинг не лише як набір прийомів, а як структуровану техноестетичну практику, що спирається на узгоджений комплекс технічних, метричних і акустичних рішень. Надалі саме ця інтегрована рамка слугуватиме підґрунтям для аналізу конкретних реалізацій багатошинної компресії та її впливу на перцептивні, естетичні й онтологічні характеристики звукового простору.

РОЗДІЛ 3. ПЕРСОНАЛЬНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ МЕТОДУ БРАУЄРАЙЗИНГУ

3.1. Авторська концепція персональної модифікації Брауєрайзингу

Побудова персональної інтерпретації методики Brauerizing у цифровому середовищі вимагає не лише розуміння її структурної логіки, а й глибокого аналізу тих апаратних засобів, на основі яких ця методика була сформована Майклом Брауєром. В основі Brauerizing лежить філософія багатошарової динамічної обробки та розподілу матеріалу між окремими шинами, кожна з яких виконує унікальну функцію й формує власний спектрально-динамічний відбиток. Тому дослідження схемотехнічної природи оригінальних аналогових пристроїв та їхніх сучасних цифрових еквівалентів є ключем до відтворення поведінкових характеристик методу в ІТВ-середовищі.

Брауєр неодноразово наголошував, що останнім часом він повністю перейшов до in-the-box, однак зберіг логіку роботи, властиву апаратному періоду. Саме тому важливо не стільки знайти точну емуляцію кожного «залізного» блоку, скільки зрозуміти його роль, характер компресії, тип нелінійності та тональну «манеру» і перенести ці властивості у цифрову площину.

Аналогова шина А була історично побудована навколо компресора Neve 33609 – пристрою, що працює за принципом діодного мосту. Компресія у цьому приладі формується завдяки змінам струму через чотиридіодну схему, яка створює характерну плавність, помірну нелінійність і гармоніки другого та третього порядку. На вході й виході 33609 використовуються трансформатори Marinair/Carnhill, що забезпечують магнітне округлення піків, збагачення низьких частот і загальну теплоту звучання. Дискретні каскади класу А на транзисторних модулях додають щільності та стабільності середньому діапазону, що у поєднанні формує специфічний «нівівський» характер. Одразу після

компресора Брауер застосовував лампові еквайзери Pultec EQP-1A3S, побудовані на пасивних LC-фільтрах, які забезпечують м'які природні криві підсилення й зрізу, а також ламповий підсилювач з вихідним трансформатором, що додає звуку відчуття просторової глибини. Підйом і зріз на низьких частотах створюють знаменитий «Pultec low-end trick», що формує впізнавану теплу основу шини А.

У цифровому середовищі Брауер прагне зберегти цю теплоту й плавність, використовуючи емуляції Neve 33609 від Universal Audio та Waves, а тональну частину шини А він довіряє моделям Pultec від UAD або Waves, а інколи навіть FabFilter Pro-Q3 у режимі Natural Phase, коли необхідна більша гнучкість. Таким чином, шина А в ІТВ поєднує характер аналогового діодного компресора з точністю та адаптивністю цифрової еквалізації.

Шина В у класичному апаратному варіанті формувалася парою компресорів Distressor EL8. Цей пристрій реалізований на основі високошвидкісного VCA-елемента Blackmer-типу, доповненого нелінійними діодними каскадами Dist 2 (переважно парні гармоніки) та Dist 3 (непарні гармоніки). Завдяки цьому Distressor поєднує агресивну атаку, динамічну точність і контрольоване гармонічне забарвлення. Відсутність трансформаторів у сигнальному шляху робить звук більш «сучасним» і прямим. Для корекції тонального балансу Брауер застосовував еквайзер Avalon E55, побудований на дискретних каскадах класу А з мінімальним зворотним зв'язком та індуктивними фільтрами, які забезпечували характерну присутність і гладкість середніх частот.

У ІТВ-версії шини В Брауер використовує програмний Distressor Arouser (офіційна цифрова модель Empirical Labs), а також FabFilter Pro-C2 або Waves H-Comp, коли потрібна точніша динамічна поведінка. Тональна частина вирішується за допомогою UAD API 550A або FabFilter Pro-Q3, які дозволяють зберегти відчуття глибини та енергійності, властиві апаратному ланцюгу. Цифровий варіант шини В не прагне до абсолютної емуляції, але орієнтується на

збереження punch, швидкої атаки та щільності, які є фундаментальними для ролі цієї шини у методиці Brauerizing.

Шина C в аналоговому середовищі призначалася для інструментів, що потребували м'якої, «дихаючої» компресії: гітар, синтезаторів, атмосферних елементів. В основі знаходився ламповий vari-mu лімітер Pendulum ES-8, у якому дуальні тріоди типу 6BA6/6386 виконують роль керованого підсилювача. Аудіотракт пристрою є повністю ламповим, доповненим входним і вихідним трансформаторами, що створює насичене, тепле та об'ємне звучання. Повільні часові константи та м'яка характеристика knee забезпечують плавну компресію, за якої інструменти зберігають природність і розкритість. Ранні версії шини C інколи доповнювалися Aphex Type B Aural Exciter – пристроєм, побудованим на діодних гармонічних генераторах і фазоротаційних фільтрах, що додавало середньочастотного блиску й агресивності.

У цифровій реалізації Брауер відтворює характер шини C за допомогою UAD Fairchild 660/670, Waves PuigChild або лампових компресорів на кшталт Klanghelm MJUC. Для додаткового тонального збагачення застосовуються Curve Bender-стильні EQ-емуляції від UAD чи Acustica Audio, а за потреби більш агресивного спектрального підкреслення – Aphex Vintage Exciter. Усе це дозволяє зберегти теплу, широку та органічну природу, яка в аналоговому варіанті забезпечувалася ламповими й трансформаторними каскадами Pendulum ES-8.

Шина D забезпечувала найделікатнішу форму обробки, створюючи відчуття простору, глибини й м'якості. На ранніх етапах Брауер застосовував лампові лімітери Inward Connections, побудовані або на vari-mu топології, або на оптичних модулях T4, що забезпечували плавну довгу реліз-фазу і м'яке обмеження піків. Пізніше він перейшов до TFPRO Edward The Compressor P8 – гібридного пристрою, у якому поєднано оптичний елемент зі світлодіодним керуванням і VCA-стадію для точного вихідного підсилення. Додатковою особливістю Edward є стереорозширення на основі mid/side й фазових ротаційних

фільтрів, що робило цю шину особливо ефективною для роботи з повітряними, просторовими й акцентно-делікатними елементами міксу.

У цифровому середовищі Брауер реалізує шину D за допомогою Waves MV2, UAD LA-2A, Goodhertz Mid-Side Matrix або iZotope Ozone Imager, а також Acustica Audio Titanium і Softube Weiss Compressor/Limiter, коли необхідне плавне, кінематичне обмеження з мінімальною артефактністю. Цифрова версія цієї шини успадковує мету аналогового Edward – не компресувати агресивно, а формувати простір і легку повітряну об’ємність, яка завершально «склеює» мікс на найвищому рівні.

Історично в out-of-the-box середовищі вокальний Brauerizing базувався на використанні паралельних гілок із різними типами компресорів, кожен із яких мав власний характер нелінійності. У класичній конфігурації Брауер застосовував одразу кілька ексклюзивних апаратних пристроїв, серед них – Empirical Labs Distressor, Federal AM864, Gates Sta-Level, Fairchild 666 або EAR 660, а також оригінальні UREI 1176 та рідкісні лампові австралійські компресори AWA G7201. Кожен із цих пристроїв був обраний не випадково: вони не дублювали один одного, а формували розподілену динамічну систему, де кожна гілка відповідала за конкретний аспект тембру або поведінки звуку.

Однією з базових гілок вокального ланцюга був Distressor EL8, що використовував Blackmer-тип VCA для швидкої, контрольованої компресії з можливістю додавання гармонік через режими Dist 2 та Dist 3. Його завданням було створити стабільну щільність середньочастотної основи вокалу – елемент, який забезпечує упевненість і структурну міцність голосу в контексті щільних аранжувань. Інший важливий блок – Federal AM864, ламповий vari-mu, який формував м’яку динамічну огранку і слугував для стабілізації фразування без агресії. За інтимність та теплу глибинність відповідали Gates Sta-Level, відомий своїм товстим, «діафрагмовим» звучанням, та A.W.A. G7201, який додавав

легкого повітряного шелесту на високих частотах, не порушуючи природної артикуляції.

Окрему роль відігравав 1176, який Брауер використовував як паралельний «стискач транз'єнтів». Завдяки FET-топології й ультрашвидкій атаці він дозволяв висікати піки, підкреслювати приголосні та формувати агресивніший характер там, де це вимагав жанр. Лампові vari-tu пристрої, такі як EAR 660 або Fairchild 666, відповідали за надзвичайно м'яку, еластичну динаміку, яка зберігала природність вокалу навіть при значних ступенях компресії. Кожна з цих гілок обробляла копію того самого сигналу, але робила це по-своєму, а вже після – усі паралельні доріжки зводилися у спільну вокальну шину, де формувався фінальний баланс.

Цей метод не є просто механічним множенням компресорів: він передбачає розділення вокальної функції на кілька психологічно та акустично осмислених підролей. Одна паралель керує диханням, інша – щільністю, третя – інтимністю, четверта – виразністю атаки, п'ята – просторовою присутністю. Саме тому вокали Брауера ніколи не звучать «зажатими» – компресія розподілена, а не зосереджена в одній точці.

Перехід Майкла Брауера до ITB не змінив самої логіки методу, проте змінив засоби її реалізації. У сучасних цифрових конфігураціях він продовжує застосовувати багатогілковий підхід, однак кожен апаратний пристрій був замінений на плагін, який відтворює його поведінку або виконує еквівалентну функцію. Офіційним цифровим аналогом Distressor виступає Empirical Labs Arouser, який зберігає характерну гнучкість та «ударний» VCA-тембр. Паралельну оптичну поведінку моделей LA-2A Брауер відтворює через Universal Audio LA-2A Collection, яка дозволяє досягнути плавної, легкості компресії без різких атак. Функції швидкої FET-обробки реалізуються через UAD або Waves 1176, а лампові vari-tu властивості він відтворює за допомогою UAD Fairchild 660/670, Klanghelm MJUC або Waves PuigChild.

Окремі паралелі, відповідальні за глибину та інтимність, можуть формуватися за допомогою Softube Tube-Tech CL 1B, Acustica Audio Pink чи Silver, які моделюють лампові каскади з високим ступенем плавної нелінійності. Просторові й повітряні гілки можуть будуватися на основі saturator-плагінів (Black Box HG-2, Kazrog True Iron) або легкого ексайтера Aphex Vintage Aural Exciter, який Брауер також використовує в цифровому варіанті, коли необхідно підкреслити присутність без підсилення шумової складової.

Таким чином, вокальний Brauerizing у сучасному ІТВ-середовищі є не буквральним перенесенням апаратної архітектури, а реконструкцією її поведінкових принципів. Ключовим є збереження поліфункціональної структури паралельної компресії, де кожна гілка має свою акустичну місію, а фінальний вокальний образ формується не одним компресором, а ансамблем інструментів, що діють узгоджено. Це дає можливість отримати високодеталізований, динамічно стабільний і водночас природний вокальний звук, який залишається емоційно впізнаваним навіть у щільних, багатошарових жанрових контекстах.

Таким чином, аналіз схемотехніки оригінальних апаратних ланцюгів та їхніх цифрових інтерпретацій демонструє, що методика Brauerizing розвивається не стільки шляхом прямої емуляції «заліза», скільки через збереження його функціональної поведінки. У основі персонального підходу лежить розуміння того, як різні типи компресії – діодна, VCA, vari-mu, оптична – і різні джерела нелінійності – трансформатори, лампові каскади, діодні кліпери – формують характер кожної шини. Саме це дає змогу адаптувати метод до ІТВ-середовища без втрати його ідентичності, зберігаючи структурну логіку Брауера та розкриваючи її через можливості сучасних цифрових інструментів.

3.2. Практичне впровадження методу у процесі звукового дизайну та міксингу

Практичне застосування методики Brauerizing у моїй інтерпретації ґрунтується на розумінні цього методу не як способу побудови всього процесу міксування, а як фінального етапу роботи, своєрідного інтелектуального «пре-мастерингу» всередині міксу. Така позиція дозволяє сприймати багатощинну структуру не як вихідний принцип організації сесії, а як інструмент цілеспрямованого художнього завершення вже сформованого міксу. Тому першочерговим завданням є створення збалансованої загальної структури звучання, після чого матеріал розподіляється між чотирма шинами А, В, С та D відповідно до функціональної логіки методики.

Оскільки робота з Brauerizing у цифровому середовищі є для мене сталістю й системною практикою, я сформував набір власних пресетів – готових конфігурацій каналів із попередньо відкаліброваними приладами. Такі пресети дають змогу переходити до фінальної стадії міксування швидко та впевнено, зберігаючи стандартизований рівень динамічної обробки та передбачувану поведінку кожної шини. Процес калібрування відбувається за класичним аналоговим принципом: на вхід кожної лінії подається синусоїдальний сигнал частотою 1 кГц на рівні -18 dBFS, який у цифровій системі відповідає 0 VU. Після проходження обробки сигнал вимірюється VU-метром, і моє завдання полягає у тому, щоб компресія, насичення та еквалізація, які застосовуються в межах кожної шини, не змінювали загального рівня, повертаючи його до 0 VU. Такий підхід дає змогу контролювати нелінійні процеси й точно розуміти внесок кожного елементу обробки до фінального тембру, уникаючи надмірного або неконтрольованого впливу динамічних приладів.

Після калібрування розпочинається художньо-функціональний етап: розподіл окремих інструментів та груп між шинами залежно від їхньої ролі у

структурі міксу. Шина А у моїй практиці слугує для інструментів із переважно гармонічною природою та м'яким транзйентним профілем – струнні, клавішні, синтезаторні подушки, легкі вокальні гармонії. Саме тут формується тепла текстурна основа міксу, а вибір інструментів від Plugin Alliance Vertigo VSC-2 у поєднанні з еквалайзером Pultec EQP-1A від Universal Audio забезпечує плавну, але контрольовану компресію із притаманною VSC-2 прозорістю та Pultec-стильним тембральним підсиленням.

Шина В працює з інструментами, що мають чітко виражену атаку й суттєвий вплив на ритмічну структуру твору. Сюди входять елементи ритм-секції: ударні, перкусії, агресивні басові лінії. Основне завдання цієї шини – формувати акцентованість і виразність перехідних процесів звуку. У своїй ІТВ-реалізації я використовую цифрову емулюючу модель Empirical Labs Distressor від Universal Audio у поєднанні з Pultec EQP-1A, що дозволяє підкреслювати атаки, контролювати піки та надавати ритмічним інструментам характерного щільного тіла.

Функціонально шина С займає проміжне положення між А та В й працює з гармонічними інструментами, що мають виражену атаку: гітари, піцикатні струни, певні типи електронних інструментів. На відміну від шини В, вона не покликана робити звук агресивним, а натомість – об'єднувати атаку й тембр у цілісне, комфортне для сприйняття звучання. Для цієї мети я застосовую Fairchild 660 від Universal Audio. Vari-tu характер цього компресора забезпечує м'якість компресії та делікатне насичення без надмірного впливу на природні транзйєнти, дозволяючи інструментам зберігати музичність і виразність.

Шина D використовується для просторових та атмосферних інструментів або матеріалу, що потребує додаткового розширення та тембрального «розкриття». У цьому каналі я застосовую FabFilter Pro-C 2 у поєднанні з Vitalizer Mk2 від Plugin Alliance. Такий підхід дозволяє працювати не стільки з динамічною функцією, скільки з просторовим формуванням – легким

стереорозширенням, акцентуванням повітряних компонентів та покращенням загальної читабельності верхнього діапазону. Шина D у моїй практиці є інструментом для створення завершальної просторової структури міксу: саме вона дозволяє зробити звук ширшим, об'ємнішим і насиченішим, не порушуючи баланс основних груп.

Розподіл сигналів між шинами, як і в методиці Майкла Брауера, не є жорстко фіксованим, а залежить від художнього задуму, стилістики твору та конкретного аранжувального рішення. Так, наприклад, скрипки, що виконують піцікато, можуть бути спрямовані як у шину A – якщо необхідно підкреслити їхню гармонічну природу, – так і в шину C, коли важливим є артикульований транз'єнтний характер. Такий підхід дозволяє не слідувати догмі, а формувати динамічно гнучку структуру міксу, у якій кожен елемент отримує саме ту обробку, що найточніше передає його функцію в художній концепції твору.

У підсумку моя ІТВ-інтерпретація Brauerizing є синтезом технічної точності та творчої гнучкості. Калібрування приладів забезпечує стабільність і передбачуваність динамічної поведінки кожної шини, тоді як художній розподіл інструментів дозволяє адаптувати методику під будь-який жанр та аудіоматеріал. Таке поєднання робить Brauerizing не автоматичною схемою, а усвідомленим інструментом, що допомагає формувати завершальну структуру міксу – його динаміку, тембр, простір і відчуття цілісності.

Окремим і надзвичайно важливим напрямом моєї практичної роботи з Брауерайзингом є мультитрекова паралельна обробка вокалів, яка у моїй методиці посідає таке ж центральне місце, як і в оригінальній концепції Майкла Брауера. На відміну від інструментальної частини міксу, де Brauerizing застосовується на фінальному етапі як структурна форма пре-мастерингової обробки, вокали потребують більш тонкого й диференційованого підходу. Саме тому я використовую розділення вокальної партії на куплетну й приспівну секції, що дозволяє адаптувати характер компресії відповідно до драматургії композиції.

У куплетній частині, де вокал зазвичай виконує роль оповідного, більш інтимного елемента, я працюю з двома основними паралельними лініями, кожна з яких реалізує власний динамічний аспект звучання. Провідним компресором у таких випадках є UAD Distressor – цифровий еквівалент оригінального VCA-приладу, що надає вокалу відчуття щільності й контрольованості, водночас зберігаючи природність транзєнтів. Якщо завданням є підсилення дикції, чіткіша артикуляція або розрізненість приголосних, я обираю модель 1176 від Universal Audio, оскільки FET-топологія цього компресора забезпечує ультрашвидку атаку й підкреслює структуру приголосних у мові. Залежно від жанру й художнього задуму я можу комбїнувати обидві паралелі або ж орієнтуватися на одну з них як на основну.

Приспївна секція передбачає значно ширшу, більш емоційно інтенсивну вокальну динаміку, і відповідно – складнішу структуру паралельної компресії. У моїй ІТВ-інтерпретації я застосовую три паралельні шини, що працюють на різних типах компресорів: LA-2A, Fairchild 660 та ламповий vari-mu Dyna-Mu від IK Multimedia. Такий вибїр дозволяє поєднати різні архетипи динамічної поведінки: оптичну, vari-mu та лампово-насичену.

LA-2A забезпечує м'яку, плавну компресію без чїтко вираженої атаки, що дозволяє утримувати вокал у стабільній позиції без «дизельного» характеру. Цей компресор ідеально працює у випадках, коли потрібно досягти малопомїтного, але ефективного вирівнювання вокального сигналу. Fairchild 660, навпаки, пропонує більш виражену середньочастотну компресію з характерною ламповою еластичністю, що допомагає вокалу «виштовхуватися» у мїксі та виступати центральним емоційним елементом приспїву. Ламповий vari-mu компресор Dyna-Mu доповнює цей ансамбль акцентованим низькочастотним контуром, легким насиченням та теплим тембральним погущенням, що робить звук об'ємнішим і насиченішим.

Важливою особливістю такого підходу є динамічна ситуаційність, тобто відсутність заздалегідь фіксованої «правильної» гілки. Кожного разу я обираю той компресор, який найадекватніше відповідає стилю вокального виконання та емоційній функції фрагмента. Якщо вокал є енергетично перевантаженим і потребує міцного утримання – за основу береться Distressor. Якщо потрібно зробити дикцію прозорішою – фокус зміщується на 1176. Якщо приспів повинен мати виражену середину, відчутну компресійну присутність – я обираю Fairchild 660. Якщо потрібна непомітна, але тривала компресійна опора – LA-2A. А коли необхідно підкреслити низьку складову та створити округлість звучання – використовую vari-tu гілку.

Обов'язковою умовою мого вокального Brauerizing є також контрольованість внеску кожного компресора в загальний результат. Для цього я дотримуюся правила, згідно з яким кожен паралельний компресор працює приблизно в діапазоні 3–5 дБ зменшення рівня. Саме в цьому діапазоні всі типи компресорів – оптичні, FET, vari-tu та лампові – починають проявляти свої характерні нелінійності: насичення, зміну форми транз'єнтів, гармонічні додатки. Такий рівень компресії дозволяє отримати чутний, але не агресивний внесок кожної гілки, досягаючи поєднання природності й об'ємності, що є характерною ознакою вокальної школи Брауера.

У підсумку моя система Brauerizing вокалу в цифровому середовищі є багатокомпонентною моделлю, що поєднує технічний аналіз, музичну чутливість та інтуїтивне розпізнавання характеристик вокального сигналу. Розділення на куплетні та приспівні гілки, використання різних типів компресорів, а також дотримання контролю за рівнем компресії формують збалансовану, гнучку методику, яка дозволяє підкреслити емоційність виконання, зберігаючи водночас технічну чистоту та структурну ясність вокального образу.

3.3. Аналітичний огляд отриманих результатів та перспективи розвитку техніки

Проведений аналіз технологічних, психоакустичних та онтологічних засад багатоштинної компресії, а також детальний розгляд методики Брауерайзингу у взаємодії з цифровими й гібридними студійними середовищами дає змогу сформуванню комплексне бачення того, як ця техніка функціонує як інженерна система, перцептивний механізм і естетична стратегія водночас. Узагальнення отриманих результатів дозволяє не лише визначити структурні закономірності та ключові параметри, що забезпечують ефективність багатоштинної компресії, але й окреслити напрямки її подальшої еволюції у контексті розвитку цифрових технологій, машинного навчання та змін у музичній індустрії. У цьому підрозділі систематизуються основні висновки проведеного практичного дослідження та окреслюються перспективи, які відкриває подальше вдосконалення методики як з точки зору професійної практики, так і в ширшому культурно-естетичному вимірі.

3.3.1 Аналіз результатів експериментальних сесій

В дослідженні я використовував запис виступу гурту VAN.ROMA, а саме композицій «На глибині» та «Квітень», здійсненим у межах фестивалю SURMA в актовому залі Національного музею історії України у Другій світовій війні. Пісня «Квітень» гурту Vanroma постає як виразний зразок сучасної інді-поп естетики, заснованої на поєднанні меланхолійної ліричності та прозорої звукової атмосфери. Композиція вирізняється характерною для творчості гурту інтонаційною ніжністю, м'якою динамікою та особливою увагою до тембрової деталізації. В основі жанрової природи твору лежить поєднання інді-рокових гітарних елементів із стриманою електронною фактурою, що формує враження

інтимного, але водночас світлого емоційного простору. Образ «квітня» у пісні функціонує не лише як календарна метафора весняного оновлення, але й як символ внутрішнього переходу, очищення та м'якого психологічного перезавантаження, що дозволяє слухачеві інтерпретувати твір крізь власний досвід.

Поетичний текст композиції побудовано на метафоричності та емоційній недомовленості, яка створює відчуття глибинного внутрішнього руху. Використання образів природи формує емоційну площину, у межах якої ліричний герой ніби перебуває у стані очікування на ясність і внутрішню гармонізацію. Лексична стриманість та мінімалізм тексту надають кожному рядку ваги, підкреслюючи індивідуальність інтонації та роблячи зміст відкритим для численних інтерпретацій. У цьому типі письма природний пейзаж стає продовженням психоемоційної реальності суб'єкта, а квітець — маркером внутрішнього відродження, яке ще не відбулося повністю, але вже окреслює свій контур.

Гармонічна організація твору вибудована на поєднанні м'яких мажорних і мінорних співзвуч, яким властива прозорість та відсутність надмірної напруги. Функціонально-ладове середовище вирізняється використанням підвішених акордів типу *sus2* та *sus4*, що забезпечують характерну відчутність «незавершеності» та легкості. Мелодія вокалу розгортається у середньому регістрі з переважанням плавних фраз та поступових інтонаційних жестів, завдяки чому текст набуває природної плинності. Стримані мелізми виконують роль інтонаційних акцентів, не переобтяжуючи вокальну лінію й не порушуючи медитативного настрою композиції.

Ритмічна структура пісні демонструє свідоме уникнення різких імпульсів і вибудовує пульсацію, що тяжіє до легкого, майже «гойдалкового» руху. Особливої уваги заслуговує співвідношення куплетно-приспівних фрагментів, де, на мою думку, спостерігається зворотна традиційній моделі драматургія. У

більшості популярних композицій кульмінація формується в приспівах, тоді як у «Квітні» куплети звучать більш відкрито й повітряно, ніби символізуючи емоційне розширення. Приспиви ж, навпаки, мають вищий рівень ритмічної та психологічної напруги, що створює відчуття внутрішньої концентрації, зібраності та підсиленої емоційної дії. Така «зворотність» форми є важливим виражальним засобом, який підкреслює змістовий рух від легкості до емоційного ущільнення, а не навпаки.

Аранжування та звукорежисерська концепція композиції спрямовані на створення просторової глибини й атмосферності. Гітарні партії, насичені ревербераційними ефектами та ділей-процесингом, формують широку стереопанораму та забезпечують інді-рокову впізнаваність звучання. Синтезаторні підкладки, розташовані переважно у середньо-низькому та середньому частотному діапазоні, виконують роль м'якого фону, який підсилює відчуття простору без домінування у фактурі. Бас-лінія подається округлим, теплим тембром, вибудовуючи плавний мелодичний контур, тоді як ритм-секція діє стримано й делікатно, уникаючи надмірної агресії. Звукорежисерське рішення щодо вокалу передбачає близьке розміщення у міксі, акуратну компресію та помірні ревербераційні ефекти, які створюють відчуття присутності, не порушуючи чіткості дикції.

Пісня «На глибині» гурту Vahroma вирізняється особливою емоційною насиченістю та внутрішньою драматургією, що вибудовується навколо метафори занурення у глибину як у простір власних переживань. Композиція демонструє характерну для гурту поєднаність інді-поп естетики з ліричною інтонаційністю та атмосферою звукорежисерською палітрою, у якій домінує відчуття внутрішнього руху, психологічного пошуку та майже інтуїтивного самоспоглядання. «Глибина» у даному творі функціонує одночасно як фізичний образ і як символ психологічного стану, місця, де приховуються істини, що не лежать на поверхні. Таким чином композиція від початку окреслює емоційний

простір, у межах якого звучання, текст і вокальна інтонація працюють як єдиний цілісний жест.

Текст пісні побудований на метафоричному та водночас інтимному прочитанні теми занурення, що постає як добровільний рух до усвідомлення власних почуттів. Ліричний герой опиняється у стані, коли поверхнева легкість стає недостатньою, і постає потреба шукати відповіді «на глибині» — у тиші, темряві, зосередженні. Поетика твору мінімалістична, позбавлена зайвих описових елементів; натомість змістові акценти створюються через смислові паузи, інтонаційні повтори та образні зіставлення. Цей прийом дозволяє формувати ефект внутрішнього ехо, ніби кожна думка звучить двічі — спершу як зовнішній вислів, а потім як внутрішнє відлуння, що спонукає слухача до рефлексії.

Гармонічна мова твору ґрунтується на поєднанні мажорних та мінорних акордів із частим використанням прозорих співзвуч, яким властива м'яка, «водна» тембральна характеристика. Важливу роль відіграють підвішені акорди, що створюють ефект нерозв'язаної інтонаційної напруги, завдяки чому досягається відчуття невизначеності та «зависання» у звуковому просторі. Вокальна мелодія розгортається плавно й без різких стрибків, тяжіючи до середнього регістру, що підсилює емоційний контекст ліричного занурення. Відсутність широких кульмінаційних жестів у мелодії сприяє формуванню внутрішньої драматургії, де переживання не вигукуються, а проживаються всередині.

Структура пісні демонструє цікаву драматургічну організацію. На рівні загального настрою та напруги внутрішня форма, на мою думку, вибудована у своєрідному зворотному напрямі, подібно до того, як це реалізовано у композиції «Квітень». Куплети звучать більш відкрито, світло й просторово, ніби імітуючи початковий контакт із поверхнею води, коли ще зберігається повітря, світло й видимість. Приспів ж навпаки містять вищу психологічну концентрацію та

ритмічну виразність, що асоціюється з моментом фактичного занурення, коли простір звукується, звук ущільнюється, а внутрішнє напруження зростає. Такий зворотній драматургічний вектор підкреслює метафоричний жест руху ззовні всередину, із поверхні до глибинної сутності переживання.

Аранжування композиції є вишуканим у своїй стриманості та майстерно працює на формування образу водної глибини. Гітари використовуються переважно у вигляді атмосферних шарів із реверберацією та ділей-процесингом, що створює ефект хвильоподібного руху. Синтезаторні текстури подаються м'якими, розмитими обрисами, завдяки чому виникає враження підводного простору, де контури предметів видимі лише частково. Бас-лінія відзначається округленим тембром і стабільністю пульсації, що виконує роль «якоря», який утримує композицію від надмірної легкості та закріплює її у глибинному вимірі. Ритм-секція працює стримано, але з чітким контролем динаміки, забезпечуючи відчуття руху, яке не руйнує атмосферної цілісності твору.

Звукорежисерські рішення спрямовані на створення ефекту об'ємності та занурення. Вокал подано близько, але з делікатними ревербераційними «хвостами», що імітують акустику напівзамкненого простору. Використання багат шарових вокальних підкладок формує враження внутрішнього голосового резонансу, що підсилює тему самоаналізу та внутрішньої інтроспекції. Стереопанорама побудована плавно, без різких контрастів, що відповідає загальній концепції «м'якої глибини».

Загалом композиція «На глибині» постає як цілісний звуковий образ психологічного занурення, у якому кожен елемент — від тексту до тембрової палітри — працює на формування відчуття внутрішнього пошуку. Пісня не апелює до зовнішньої драматичності, натомість розгортає власну емоційну дію у внутрішньому плані, пропонуючи слухачеві шлях від поверхневого світла до темної, але правдивої глибини. Такий підхід забезпечує твору універсальність і здатність резонувати із різними індивідуальними досвідами, перетворюючи

композицію на емоційний простір для саморефлексії та тихого діалогу з власним «я».

Першочергову увагу було приділено якості первинного звукового матеріалу та акустичним особливостям простору. Актівий зал музею має значний час реверберації та виражену наявність твердих відбивних поверхонь, що формують інтенсивний ревербераційний хвіст. Це призвело до того, що навіть спрямовані динамічні та конденсаторні мікрофони фіксували надмірну кількість «залового серпанку». Реверберація активно потрапляла в оверхеди ударної установки, атмосферні мікрофони та навіть у близьке вокальне мікрофонування, що спричинило зниження транзйентної чіткості, появу флатер-ехо та загальну «розмитість» середньочастотної структури. Природні відбиття створювали також фазові зміщення між близькими та далекими мікрофонами, ускладнюючи подальше зведення та потребуючи застосування фільтрації, фазового вирівнювання та побудови власної штучної ревербераційної архітектоники. Таким чином акустика приміщення стала активним чинником, який одночасно надавав запису реалістичності та вимагав ретельної технічної компенсації.

Запис мультитреку здійснювався через цифровий пульт Yamaha CL5 з передачею 22 каналів протоколом Dante безпосередньо до комп'ютера. Dante працює на базі стандартних Ethernet-мереж, використовуючи IP-пакетну структуру та автоматичну компенсацію джитеру, що забезпечує передачу багатоканального аудіо з мінімальною затримкою та без втрат синхронізації. У даній конфігурації Yamaha CL5 виступав master-clock пристроєм, забезпечуючи стабільність часових інтервалів у всій мережі. Простота маршрутизації та використання низьколатентного режиму дозволили уникнути проміжних затримок і міжпакетних деформацій, гарантувавши, що всі 22 канали доходять до цифрової робочої станції у їхній первинній фазовій, амплітудній і динамічній

структурі. Таким чином Dante став ключовим технологічним елементом, що забезпечив технічну прозорість та достовірність вихідного матеріалу.

Після імпорту мультитреку у цифрову робочу станцію було здійснено початкове тональне формування шляхом застосування емуляцій магнітофонного рекордера Studer A800 та консолі SSL J9000. Емуляція Studer A800 забезпечила характерне стрічкове насичення, додала м'яку нелінійність і легку динамічну компресію, що збагатило інструментальну фактуру. Емуляція SSL J9000 сприяла контрольованій середньочастотній структурі та сформувала сучасну студійну тональну естетику. Після цього було здійснено первинне групування інструментів і побудову вихідного ансамблевого балансу.

На наступному етапі розпочато застосування брауєрайзингу інструментальної частини, побудованого на чотирьох стереошинах, кожна з яких відповідає певній динамічній функції та має власний характер обробки. На шині А використовувалася емуляція Neve 33609, що забезпечує характерну британську компресію та виконує функцію «клеювого» приладу для щільних інструментів — насамперед басу і ритм-секції. Шина В була орієнтована на енергійні та агресивні елементи, тому на ній застосовувалася емуляція API 2500, яка забезпечує точну транз'єнтну атаку та виразну середньочастотну артикуляцію, особливо корисну для електрогітар та перкусії. На шині С використовувався Distressor у цифровій емуляції, що дозволило надати інструментам органічного нелінійного насичення та м'якої динамічної щільності. Шина D, яка традиційно відповідає за просторові компоненти та загальну повітряність міксу, була побудована на основі емуляції лампового Vari-Mu компресора. Його м'яка реакція та характерна теплота допомогли сформувати ширшу стереосцену та надати композиції природного просторового об'єму. Сигнал із шини D частково направлявся на окрему моношину з компресором, завдяки чому було покращено

моно-сумісність міксу та забезпечено стабільність звучання на телевізійних і мобільних пристроях.

Після побудови інструментальної частини було здійснено брауерайзинг вокалу, який потребує більш детальної сегментації та динамічної варіативності. Було створено п'ять моношин, згрупованих за структурою композиції: дві шини для куплетної частини та три — для приспівів. Розподіл сигналу відбувався за допомогою автоматизації посилів, що забезпечувало плавні переходи між різними типами обробки без артефактів. Куплетні шини включали емуляції 1176 та Distressor, які забезпечили швидку атаку, точну динаміку та виразну дикцію. Для приспівів використовувалися LA-2A, Fairchild 660 та лампові vari-mu компресори типу Дуна-Му, що надали вокалу теплоту, щільність і характерну емоційну «піднесеність», властиву приспівним частинам.

Завершальним етапом було спрямування всього міксу на мастер-шину, де застосовувалася емуляція стрічкового суматора OXIDE, яка забезпечила додаткове текстурне згладжування та підкреслила аналогову цілісність всієї композиції. Подальша фіналізація була виконана за допомогою iZotope Ozone 11, що дозволило сформувати збалансований тональний спектр, контрольовану динаміку та цільовий рівень гучності -14 LUFS, необхідний для подальшої інтеграції з відеоматеріалом телеканалу «Суспільне». Таким чином було досягнуто професійного та технічно виваженого звучання, яке зберігає живу природу концертного виконання та водночас відповідає стандартам телевізійного виробництва.

У підсумку проведена робота дозволила мінімізувати негативні наслідки акустичних особливостей залу, забезпечити технічну прозорість Dante-ланцюга, сформувати багаторівневу динамічну структуру інструментального та вокального матеріалу й отримати просторово насичену, динамічно чітку та

емоційно виразну концертну фонограму. Завдяки комбінації аналогових емуляцій, багатошинового підходу та ретельної роботи з фазовими взаємодіями вдалося створити повноцінне концертне звучання з високою читаемістю інструментів, контрольованою ритм-секцією та виразним вокальним центром.

3.3.2. Інтерпретація онтологічних засад через аудіовізуальну композицію

У контексті сучасної звукорежисури інтеграція аудіовізуальних компонентів стає одним із ключових механізмів формування онтологічного досвіду присутності. Особливо це проявилось у роботі над концертним виступом гурту ВАН.ROMA на фестивалі SURMA, де специфіка акустичного простору, характер музичного матеріалу та художня естетика гурту створили унікальні умови для дослідження аудіовізуальної взаємодії. Оскільки сама музика ВАН.ROMA тяжіє до атмосферності, пластичності та інтенсивного просторового звучання, візуальні елементи (світлові переходи, динамічні проєкції, відеоарт фестивалю) стали невід’ємною частиною цілісного художнього явища.

Онтологія присутності — наскрізна категорія цього дослідження — у випадку ВАН.ROMA реалізувалася через синхронізоване взаємодоповнення звуку та візуального середовища. Висока ревербераційність актового залу музею створювала природний, але складний просторовий континуум. Тому саме мікс, збудований за принципами брауєрайзингу, став фундаментом для органічної взаємодії зі світловою й проєкційною драматургією. Брауєрайзинг інструментальної частини — з його товстою, багатошаровою структурою шин А–D, насичених характерними компресорами (Neve 33609, API 2500, Distressor,

Vari-Mu) — сформував складний, динамічно багатовимірний звуковий простір, який не лише витримав шумність залу, але й перетворив природну реверберацію на повноцінну складову аудіальної «атмосфери». Завдяки цьому світлові акценти та відеоарт не вступали у конфлікт зі звуковою картиною, а, навпаки, розкривали її тембральну та емоційну глибину.

У процесі зведення особливу роль відіграло розмежування вокальних шин — куплетних та приспівних — із використанням різних компресійних характеристик (1176, Distressor, LA-2A, Fairchild 660, Vari-Mu). Така стратифікація вокалу створила драматургічну «пульсацію», яка природно синхронізувалася зі світловими переходами: інтимніші куплети отримували м'якші, локалізовані світлові рішення, тоді як приспіви, насичені гармоніками й повітрям, розширювалися у просторі сценічного світла та проєкцій. Це сформувало ефект зміни масштабів простору, де візуальна складова не просто супроводжувала музику, а підкреслювала структуру міксу, задану брауєрайзинговою архітектонікою.

Особливо показовим є взаємозв'язок між шиною D, яка відповідала за просторові та атмосферні елементи міксу, й візуальним середовищем виступу. Варіації лампової компресії Vari-Mu на цій шині забезпечували м'яке розширення звукового поля, яке природно поєднувалося з відеопростором сцени: рухомі проєкції, тремтіння світлових текстур і зміна кольорових градієнтів ставали зоровим аналогом акустичної «повітряності». Таким чином брауєрайзинг виступав не лише як техніка, орієнтована на динамічну організацію звуку, але й як механізм створення візуально резонуючого аудіопростору.

Важливо також підкреслити, що сам феномен аудіовізуальної присутності у концертному виконанні VAN.ROMA пов'язаний із характеристиками залу. Надмірна реверберація, яка стала акустичною проблемою на етапі запису та

зведення, у контексті аудіовізуального сприйняття отримала додаткову художню функцію. У поєднанні з освітленням вона створювала ефект «висячого у повітрі» звучання — певної розмитості, але емоційно насиченої просторової оболонки, у межах якої перебував слухач. У результаті була реалізована онтологічна категорія співбуття: глядач не просто чує музику, а стає частиною акустично-візуального середовища, що розгортається навколо нього.

Таким чином інтерпретація онтологічних засад через аудіовізуальну композицію у виступі ВАН.ROMA виявилася безпосередньо пов'язаною з технікою брауєрайзингу. Саме багатошинова динамічна архітектоніка зробила можливим подальше візуальне розширення й драматургічне підсилення музичного матеріалу. Брауєрайзинг забезпечив структурну глибину, об'єм і контрольований рух звукових пластів, що, у поєднанні зі світлом і проєкціями, створило єдиний феноменологічний простір, де звук і зображення функціонують як взаємопов'язані модули художнього явища. Завдяки цьому аудіовізуальна композиція виступу ВАН.ROMA стала не просто доповненням до музики, а формою розкриття її онтологічних основ — відчуття присутності, резонансу, просторової тілесності та спільності переживання.

3.3.3. Оцінка ефективності та потенціал розвитку персоналізованих технік Брауєрайзингу

Підсумовуючи результати проведеного дослідження та практичної реалізації персоналізованої техніки Брауєрайзингу, можна стверджувати, що її застосування у контексті концертного звукорежисування та студійного зведення демонструє високу ефективність як з технічної, так і з художньо-естетичної точок

зору. На прикладі мікшування виступу гурту VAN.ROMA було виявлено, що використання багатошинової архітекtonіки дозволяє досягти багатовимірного динамічного контролю, формування виразного тембрального рельєфу та створення органічно збалансованої просторової структури. Брауєрайзинг у цьому випадку виконує не лише технічну функцію, а й стає засобом інтерпретації музичного матеріалу, розкриваючи його драматургічні та атмосферні якості.

Застосована у роботі персоналізована модель — з адаптованими шинами A–D, індивідуально підібраними компресорами (Neve 33609, API 2500, Distressor, Vari-Mu), а також чітким розмежуванням вокальних шин для куплетів і приспівів — дала змогу сформувати якісно новий рівень художнього контролю. Вона дозволила компенсувати акустичні недоліки залу, мінімізувати надмірний ревербераційний фон актового простору та водночас інтегрувати його у звукову драматургію. Отриманий результат демонструє, що персоналізований Брауєрайзинг може виступати не лише інструментом динамічної обробки, але й методом формування «звукового жесту», здатного взаємодіяти з візуальними елементами виступу та посилювати онтологічну присутність музичного явища.

Аналіз ефективності продемонстрував, що техніка Брауєрайзингу у її індивідуальній реалізації надає значні переваги у роботі з живими виступами. Багатошинова система забезпечує стабільність динамічного балансу, дозволяє контролювати стереополе на рівні окремих груп інструментів та відкриває можливості для точного драматургічного структурування вокальних партій. Крім того, використання емуляцій Studer A800, SSL J9000, OXIDE та системи фіналізації Ozone 11 сприяє створенню узгодженого тонального середовища, у якому природна реверберація простору поєднується зі штучними нюансами тембральної обробки, формуючи складну, але впорядковану звукову архітекtonіку.

Разом із тим персоналізований Брауерайзинг залишається відкритою системою, що має значний потенціал для подальшої еволюції. Одним із перспективних напрямів є інтеграція машинного аналізу динаміки та автоматизованих систем керування сигналами між шинами, що дозволило б оптимізувати процеси мікшування та зробити їх більш пластичними. Перспективним також видається розширення шини D у бік роботи з об'ємними форматами звуку (наприклад, Dolby Atmos чи Ambisonics), що могло б ще більше підсилити просторову присутність та забезпечити новий рівень онтологічного переживання слухача. Крім того, подальше вдосконалення технік індивідуальної вокальної сегментації може сприяти точнішому опрацюванню артикуляційних акцентів і динамічних контрастів, що є особливо важливим у концертному контексті.

У ширшій перспективі персоналізований Брауерайзинг може стати підґрунтям для створення авторської методології, яка об'єднає аналогові принципи динамічної обробки з сучасними цифровими інструментами. Така методика здатна не лише розширити технічні можливості звукорежисера, але й сформувати нову естетику аудіомистецтва, у якій баланс між технічним контролем і музичною експресією набуває принципово нової якості. У цьому сенсі Брауерайзинг постає не просто технічною технікою, а індивідуальною художньою практикою, що може розвиватися відповідно до творчих потреб конкретного звукорежисера.

Таким чином ефективність персоналізованої техніки Брауерайзингу підтверджена як практичними результатами зведення концерту VAN.ROMA, так і аналітичним осмисленням отриманих аудіальних та аудіовізуальних ефектів. Її потенціал розвитку залишається відкритим і перспективним, пропонуючи широкі можливості для подальших експериментів, вдосконалення та інституціоналізації у рамках сучасної звукорежисури та аудіомистецтва.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети та визначених задач результати дослідження дозволяють зробити наступні **висновки**:

1. Аналіз джерельної бази та методологічних підходів дав змогу встановити, що метод Брауєрайзингу потребує міждисциплінарного дослідження, оскільки перебуває на перетині технічних, естетичних й онтологічних аспектів сучасної звукорежисури. Виявлена диспропорція між західними та українськими науковими джерелами щодо опису багатоштинних схем підкреслює актуальність їх інтегрованого переосмислення в контексті вітчизняної професійної практики. Застосування історико-теоретичного, аналітичного, феноменологічного та емпіричного методів забезпечило необхідну фундаментальність і комплексність опрацювання теми.

2. Дослідження естетичних, психоакустичних та онтологічних засад виявило, що ключові категорії «буття звуку», «звукової присутності» та «резонансу» становлять концептуальний фундамент методу Брауєрайзингу. Вони визначають не лише характер організації аудіоматеріалу, а й спосіб його існування в перцептивному полі слухача. У такому розумінні багатоштинна паралельна компресія формує структуровану, інтенційно спрямовану звукову подію, що набуває виразної емоційної та акустичної значущості. Метод Брауєрайзингу постає як стратегія конструювання художньо-технічного простору, у якому звук не лише відтворюється, а й набуває онтологічної форми.

3. Вивчення теоретичних основ багатоштинної компресії засвідчило, що її застосування обумовлене не лише інженерними завданнями, а й впливом культурно-естетичних традицій. Американська школа акцентує щільність, фронтальність і комерційну виразність міксу, тоді як європейські підходи орієнтовані на глибину, об'ємність і акустичну матеріальність. У цьому контексті метод Брауєрайзингу демонструє гібридність техноестетики, поєднуючи

структуровану динаміку з виразною просторовістю та забезпечуючи баланс між енергійністю й деталізацією.

4. Аналіз еволюції компресорів і мікшувальних систем дозволив з'ясувати, що саме розвиток аналогових технологій створив передумови для виникнення багатошинної паралельної обробки. Різні класи компресорів — FET, VCA, Opto, Vari-Mu — сформували унікальні динамічні й темброві характеристики, які згодом лягли в основу архітектури методу Брауера. Хоча цифрові емуляції наблизилися до аналогових моделей, вони демонструють власні алгоритмічні властивості, що потребують врахування під час побудови паралельних трактів у цифрових середовищах.

5. Дослідження технічної структури методу Брауерайзингу засвідчило, що шини A–B–C–D виконують не лише маршрутизувальну, а й психоакустичну функцію, визначаючи характер енергетики, артикуляції й тембрового балансу. Паралельність трактів забезпечує природність і стабільність звучання, зберігаючи оригінальну динаміку матеріалу й дозволяючи скульптурувати звуковий простір відповідно до художнього задуму. Багатовимірність структури створює ефект контрольованої присутності елементів у міксі, що посилює емоційне й перцептивне сприйняття.

6. Вивчення технологічних параметрів цифрової реалізації показало, що ефективно застосування методу залежить від точного налаштування латентності, фазових співвідношень, компенсації затримки та калібрування студійного простору. Цифрові стандарти EBU та AES формують методичну основу для стабільної роботи багатошинних конфігурацій, забезпечуючи точність контролю динаміки, гучності та тембрового балансу.

7. Формування авторської концепції персональної модифікації засвідчило, що метод Брауерайзингу здатний до адаптації відповідно до індивідуальних вимог звукорежисера. Розроблена інтерпретація методу зберігає його структурну логіку, одночасно розширюючи варіативні можливості в межах цифрового

інструментарію. Персоналізована система шин забезпечує чітку організацію звучання, стабільний вокальний образ і структуровану динаміку інструментальних груп.

8. Практичне впровадження методу підтвердило його дієвість у студійній роботі. Застосовані схеми дозволили досягти контрольованої щільності, деталізованої просторовості та виразної артикуляції кожного елемента міксу. Експериментальні сесії продемонстрували, що адаптована система паралельної компресії ефективно працює з матеріалом різної складності, зберігаючи стабільність та індивідуальність звучання.

9. Аналітичний огляд результатів засвідчив, що персоналізована модифікація методу Брауєрайзингу становить сучасну, ефективну й гнучку модель професійної звукорежисури. Метод має значний потенціал розвитку в умовах цифрової техноестетики XXI століття, зокрема в адаптивних компресійних алгоритмах, іммерсивних аудіоформатах та алгоритмічному міксингу. Отримані результати підтверджують можливість інтеграції методу в різноманітні професійні практики та його важливість для формування індивідуальної звукової естетики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ананьєв А. Акустика для звукорежисерів. Київ : Фенікс, 2012. 255 с.
2. Ананьєв А. Б. Звук. Етюд про звукорежисуру для молоді. Київ: 2017. 17 с.
3. Белявіна Н.Д., Белявін В.Ф., Дьяченко В.В., Грищенко В.І., Козлін В.Й., Звукорежисура : підручник /під ред. Н.Д. Белявіної Київ : НАКККіМ, 2025. 240с.
4. Бондаренко А. І. Сучасне музичне мистецтво і комп'ютерні програми. Київ : Видавництво Ліра-К, 2022. 284 с.
5. Бондаренко А. І., Шульгіна В. Д. Музична інформатика: навч. посіб. Київ: НАКККіМ, 2011. 190 с.
6. Бондарець Н. (2024). Українські саундіндустрія та саундпродюсування в контексті музичного мистецтва. *Українська культура : минуле, сучасне, шляхи розвитку*, 48, С. 200–206. <https://doi.org/10.35619/ucpmk.v48i.771>
7. Бондарець Н. (2025). Український саунд у фокусі саундпродюсера. *Актуальні Питання Гуманітарних Наук*, 86(1), 100–106. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/86-1-13>
8. Бут О. (2018). Діалог класичного і модерного напрямів у звукорежисурі (до питання визначення професії). *Науковий вісник Київського національного університету театру, кіно і телебачення імені І. К. Карпенка-Карого*, 22, 112–119
9. Бут О. В. Творче аранжування звукового поля в просторових системах. *Мистецтвознавчі записки*. 2015. Вип. 28. С. 195–204
10. Войтович, О. О. (2015). Критерії оцінки художньої якості звукового матеріалу в епоху цифрових технологій. *Українська культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку. Культурологія*, 21(2), 194–197
11. Войтович О. О. Основи музичної звукорежисури. Львів : Сорока Т. Б. [вид.], 2021. 168 с.
12. Волкомор В. Тенденції та перспективи розвитку української звукорежисури. *Культура України*, [ejournal]. 2020. № 70. С. 149–157. DOI: <https://doi.org/10.31516/2410-5325.0>
13. Горovenko М. Г. Студійна звукорежисура. Одеса, 2023. 42 с.
14. Десятник Г.О., Бадіон С.В. Професія звукорежисер: тексти лекцій. Київ: Інститут журналістики КНУ, 2019. 69 с.

15. Дяченко В. Особливості створення звукорежисером звукового образу сучасних композицій. *Культурно-мистецьке середовище: творчість та технології* : матеріали четвертої Міжнародної науково-творчої конференції. Київ, Україна, 10–12 листопада 2010 р. Київ, 2010. С. 116–117
16. Дяченко В. В. Творча діяльність українських звукорежисерів другої половини ХХ – початку ХХІ століття: теорія, історія, практика: дис. ... канд. мистецтвознавства: 26.00.01. Київ, 2018. 361 с.
17. Звукотехнічна апаратура : термінологічний словник, видання перше / розроб. та укладач В. В. Дяченко. Київ : SWIFT&STRIGUNOW, 2020. 24 с.
18. Кочержук Д. Створення музичного продукту за допомогою інноваційних технологій звукозаписних систем (на прикладі роботи вокального ансамблю "Duke Time")., *Культура і сучасність* №1, 2017 с.122-126
19. Куш С. В. Електромузичний інструментарій як еволюційний фактор музичної культури ХХ – початку ХХІ століть: дис. ... канд. мистецтвознава: 26.00.01. Київ, 2013. 200 с.
20. Лазарєв С. М. Електронна музика як соціокультурне явище (друга половина ХХ – початок ХХІ століть): дис. ... канд. мистецтвознавства: 26.01.01. Київ, 2019. 241 с.
21. Лішафай О., Поляков С., Хренов К. Особливості звукорежисерських практик у сучасному аудіовізуальному виробництві. *Молодь і ринок*. № 5 (225), 2024. С. 66-71. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.305423>
22. Овсянніков В. Г. Принципи мікрофонного звукозапису у контексті творчих напрямів звукорежисури. *Мистецтвознавчі записки: зб. наук. праць*. 2021. Вип. 39. С. 124-129.
23. Рязанцев Л. В. Звукорежисура: навч. посіб. Київ: ДАКККіМ, 2009. 144 с.
24. Ужинський М. Ю. До визначення сутності професії звукорежисера в сучасному мистецтві. *Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету*. 2013. Т. 1. № 19. С. 30– 36
25. Хренов, Д. О. (2019). Перспективи розвитку саунд-дизайну в Україні. *Вісник КНУКіМ. Серія: Мистецтвознавство*, 40, 18–26.
26. Черевко К. П. Електронна музика як феномен культурно-цивілізаційних процесів ХХ - початку ХХІ століття (до питання методології аналізу) : автореф. дис. ... канд. мистецтвознав. : 17.00.03 / К. П. Черевко; Львів. нац. муз. акад. ім. М.В. Лисенка. Львів, 2012. 16 с.

27. Шустов С.Л. Електронна музика в системі студійних жанрів : автореф. дис. ... канд. мистецтвознавства: 17.00.03 / Одес. держ. муз. акад. ім. А.В. Нежданової. Одеса, 2012. 299 с.
28. Юник Т., Рязанцев Л., Горевалов С. Сучасні технології запису звуку. *Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. Серія: Аудіовізуальне мистецтво і виробництво*, [e-journal]; 2022. № 5 (1). С. 64–69. DOI: <https://doi.org/10.31866/2617-2674.5.1.2022.257180>
29. Юферова Г. Музичні комп'ютерні технології в українській музичній творчості. До проблеми професійної музичної освіти. *Київське музикознавство*. Київ, 2013. Вип. 46. С. 234–247.
30. Vassigaluppi, J. Bob Clearmountain: Living in the Mix. *Tape Op Magazine*. URL: <https://tapeop.com/interviews/129/bob-clearmountain-1> (дата звернення: 12.10.2025)
31. Barlindhaug, G. The Ontological Status of Sound Recording: An Artistic Blend between Documentation and Sonic Aesthetics. *Proceedings from the Document Academy*, 2020, Vol. 7, Iss. 1, Article 14. DOI: 10.35492/docam/7/1/14
32. Bricio C. Finding Your Sound with Mix Bus Compression. *Abbey Road Institute Blog*. URL: <https://www.abbeyroadinstitute.co.uk/blog/finding-your-sound-with-mix-bus-compression/> (дата звернення: 12.10.2025).
33. Born, G. On Musical Mediation: Ontology, Technology and Creativity. *Twentieth-Century Music*, 2005, Vol. 2, Issue 1, pp. 7–36. DOI: 10.1017/S147857220500023X.
34. Brandenburg K., Fiedler B., Fischer G., Klein F., Neidhardt A., Schneiderwind C., Sloma U., Stirnat C., Werner S. Perceptual aspects in spatial audio processing. *Proceedings of the 23rd International Congress on Acoustics (ICA 2019)*. 2019. URL: <https://pub.dega-akustik.de/ICA2019/data/articles/000653.pdf> (дата звернення: 12.10.2025).
35. Brauer M. About. *Michael Brauer Official Website*. URL: <https://www.mbrauer.com/about> (дата звернення: 12.10.2025).
36. Brauerizing Q&A with Michael's Assistant Nathaniel. *UAD Forum*. URL: <https://uadforum.com/community/index.php?threads/brauerizing-q-a-with-michaels-assistant-nathaniel.74035/> (дата звернення: 12.10.2025).
37. Caffrey M. Michael Brauer: Discusses Bus Compression. *Tape Op Magazine, Interview*, 2025. URL: <https://tapeop.com/interviews/37/micheal-brauer/> (дата звернення: 12.10.2025).

38. Casati, R., & Dokic, J. (2023). Sounds. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2023 Edition). <https://plato.stanford.edu/entries/sounds/>
39. Coleman, S. *Mixing Strategies in Contemporary Music Production*. Routledge, 2020.
40. Collins, N., McLean, A. *Algorave: Live Performance of Algorithmic Electronic Dance Music*. In: Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME), 2014. DOI/URL: https://www.nime.org/proceedings/2014/nime2014_426.pdf
41. Connor, S. *A Philosophy of Sound Art*. MIT Press, 2019.
42. Davies, M., & Plumbley, M. *Audio Effects: Theory, Implementation and Application*. CRC Press, 2017.
43. EBU Tech 3341. *Loudness Metering: "EBU Mode"* (2016). European Broadcasting Union.
44. Esqueda, F., Välimäki, V., & Reiss, J. D. "Digital Modeling of Audio Systems." *AES Journal*, 2018.
45. Hannes, T. *Analog and Hybrid Mixing Techniques in Contemporary Music Production*. Focal Press, 2021.
46. Horea T. REAPER TIP: Michael Brauer's "Brauerize" Mixing Technique. Sonarworks Blog. URL: <https://www.sonarworks.com/blog/learn/reaper-tip-michael-brauers-brauerize-mixing-technique> (дата звернення: 12.10.2025).
47. Horstmann E. Eric Horstmann on Immersive Music Mixing: Lessons from 1100+ Dolby Atmos Mixes. Artist Interview (Part 1). *LiquidSonics*. 01.07.2025. URL: <https://www.liquidsonics.com/2025/07/01/eric-horstmann-immersive-mixing-part-1/> (дата звернення: 12.10.2025)
48. Izhaki, R. *Mixing Audio: Concepts, Practices and Tools*. Focal Press, 2018.
49. Katz, B. *Mastering Audio: The Art and the Science*. Focal Press, 2015.
50. Michael Brauer's Parallel Vocal Compression Technique. *PureMix*. URL: <https://www.puremix.com/blog/michael-brauers-parallel-vocal-compression-technique> (дата звернення: 12.10.2025).
51. Multibus Compression (Brauerizing) in S1 – Is It Worth It? Studio One Forum. URL: <https://studiooneforum.com/threads/multibus-compression-brauerizing-in-s1-is-it-worth-it.109/> (дата звернення: 12.10.2025).
52. Pulkki, V., & Karjalainen, M. *Communication Acoustics: An Introduction to Speech, Audio, and Psychoacoustics*. Wiley, 2015.

53. Reiss, J. D. “Audio Effects: Modeling, Optimization, and Perceptual Evaluation.” *AES Journal*, 2011.
54. Rumsey, F., & McCormick, T. *Sound and Recording: An Introduction*. Focal Press, 2014.
55. Senior, M. *Mixing Secrets for the Small Studio*. Focal Press, 2017.
56. Schäfer, T., Fachner, J., & Smukalla, M. (2013). Changes in the representation of space and time while listening to music. *Frontiers in psychology*, 4, 508. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00508>
57. Steinke, G. Der Raum ist das Kleid der Musik. Fachbeiträge zur akustischen Gestaltung von Studios, Regieräumen und Beschallungsanlagen. Bergkirchen: E. A. Seemann, 2013. 176 s.
58. The Evolution from Analog to Digital — Brauerize. *PureMix*. URL: <https://www.puremix.com/library/tutorials/explained/the-evolution-from-analog-to-digital-brauerize> (дата звернення: 12.10.2025).
59. Thomas, L., Kumar, V. V. From Analogue to Algorithm: The Metamorphosis of Music Production Techniques—An Integrated Literature Review. *Journal of Creative Communications*, 2025, Vol. 20, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1177/09732586241281205>
60. Tingen P. Secrets Of The Mix Engineers: Michael Brauer. Coldplay Viva La Vida. *Sound On Sound*. URL: <https://www.soundonsound.com/techniques/secrets-mix-engineers-michael-brauer> (дата звернення: 12.10.2025).
61. Vargo I. Using Compression for Spatial Clarity + Mix Buss Compression for Intimacy. *The Pro Audio Files*. 08.09.2016. URL: <https://theproaudiofiles.com/video/using-compression-for-spatial-clarity-mix-buss-compression-for-intimacy/> (дата звернення: 12.10.2025).
62. Walther-Hansen, M. *The Ontology of Recorded Sound*. In: *Making Sense of Recordings: How Cognitive Processing of Recorded Sound Works*. Oxford University Press, 2020. P. 48–66. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780197533901.003.0003>.
63. Wiggins I. M., Seeber B. U. Effects of Dynamic-Range Compression on the Spatial Attributes of Sounds in Normal-Hearing Listeners. *Ear and Hearing*. 2012. Vol. 33, No. 3. P. 399–410. DOI: 10.1097/AUD.0b013e31823d78fd.
64. Yeh, D. T., & Smith, J. O. “Simulating Nonlinear Audio Effects Using Circuit Modeling.” *AES Convention Paper*, 2019.

ДОДАТКИ

Додаток А

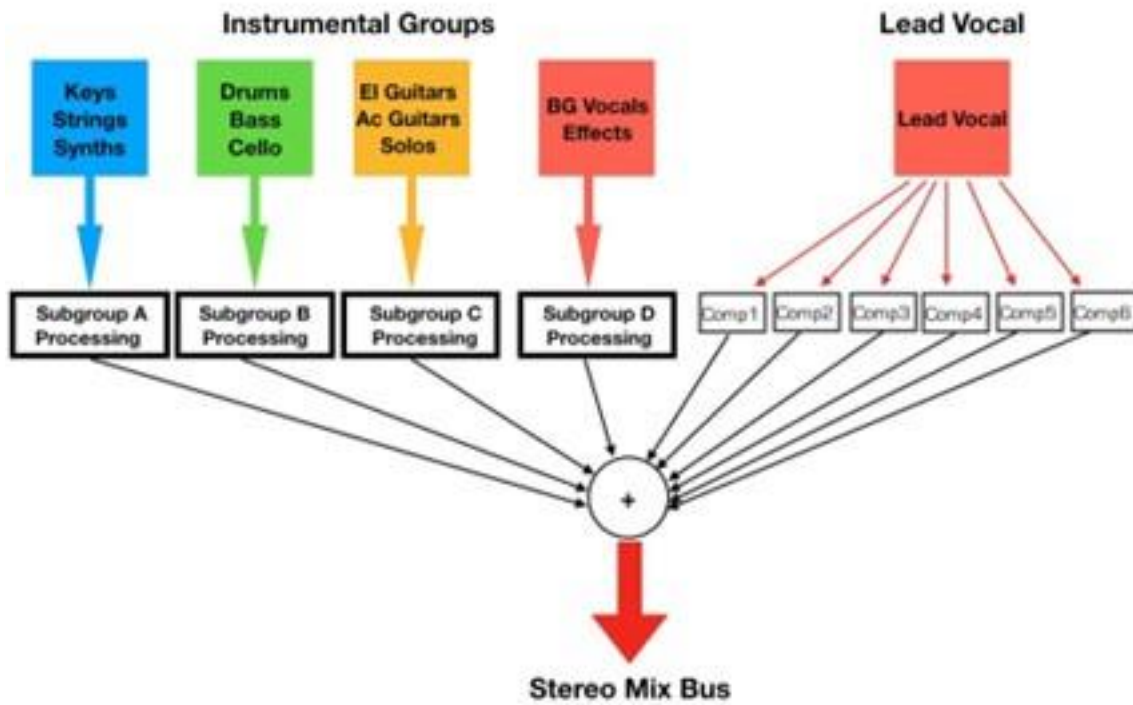


Схема Брауерайзингу

Додаток Б

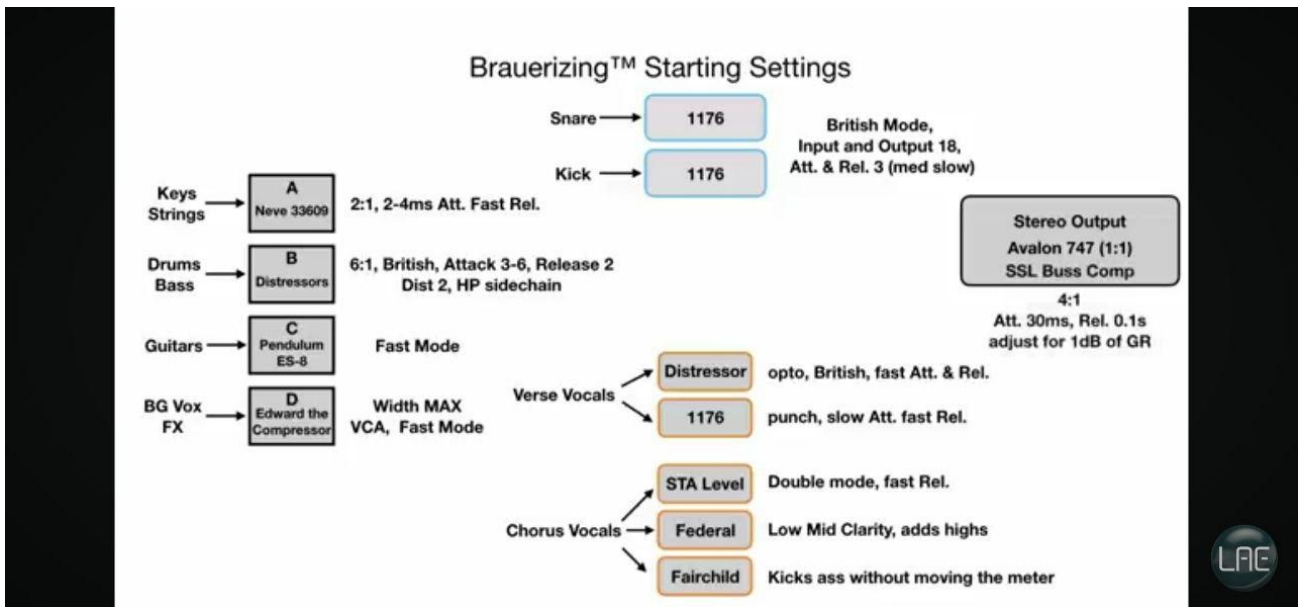


Схема Брауерайзингу з використанням плагінів та їх налаштувань

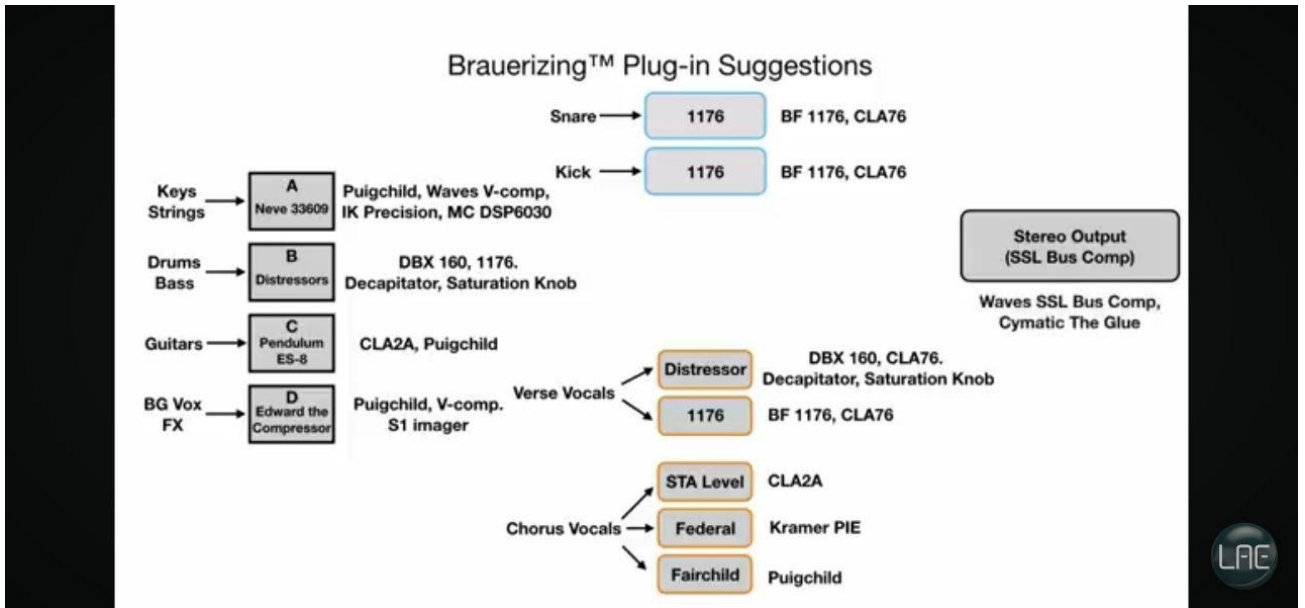


Схема Брауерайзингу зі списком альтернативних плагінів

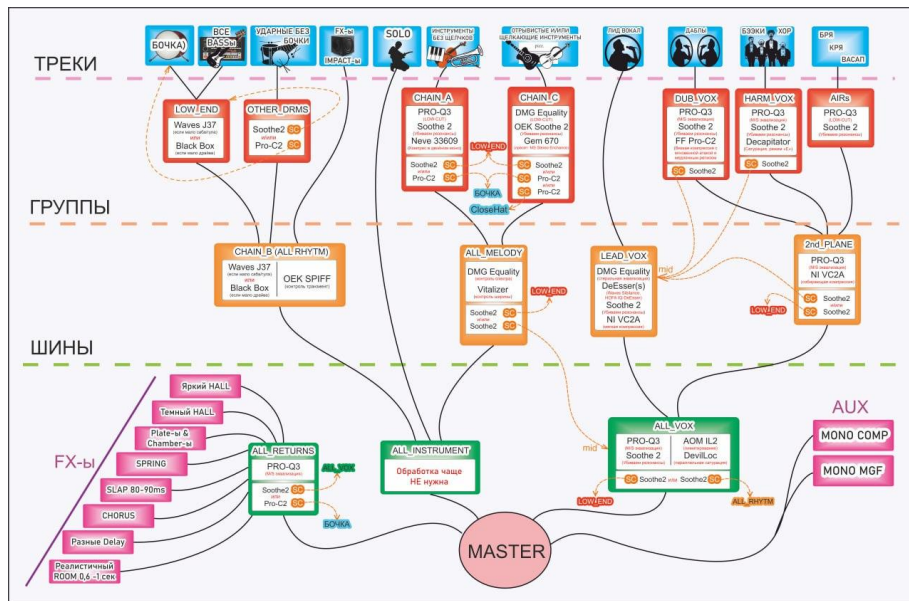
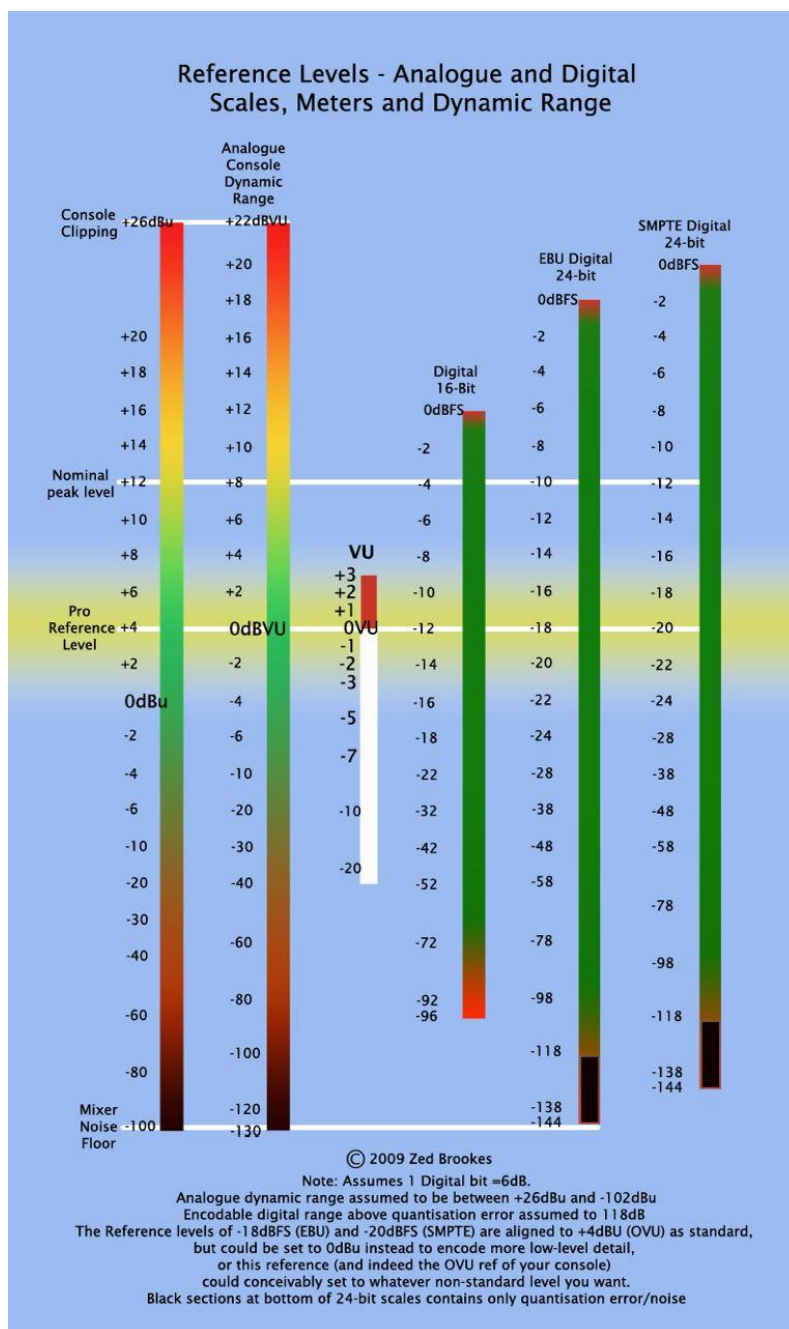
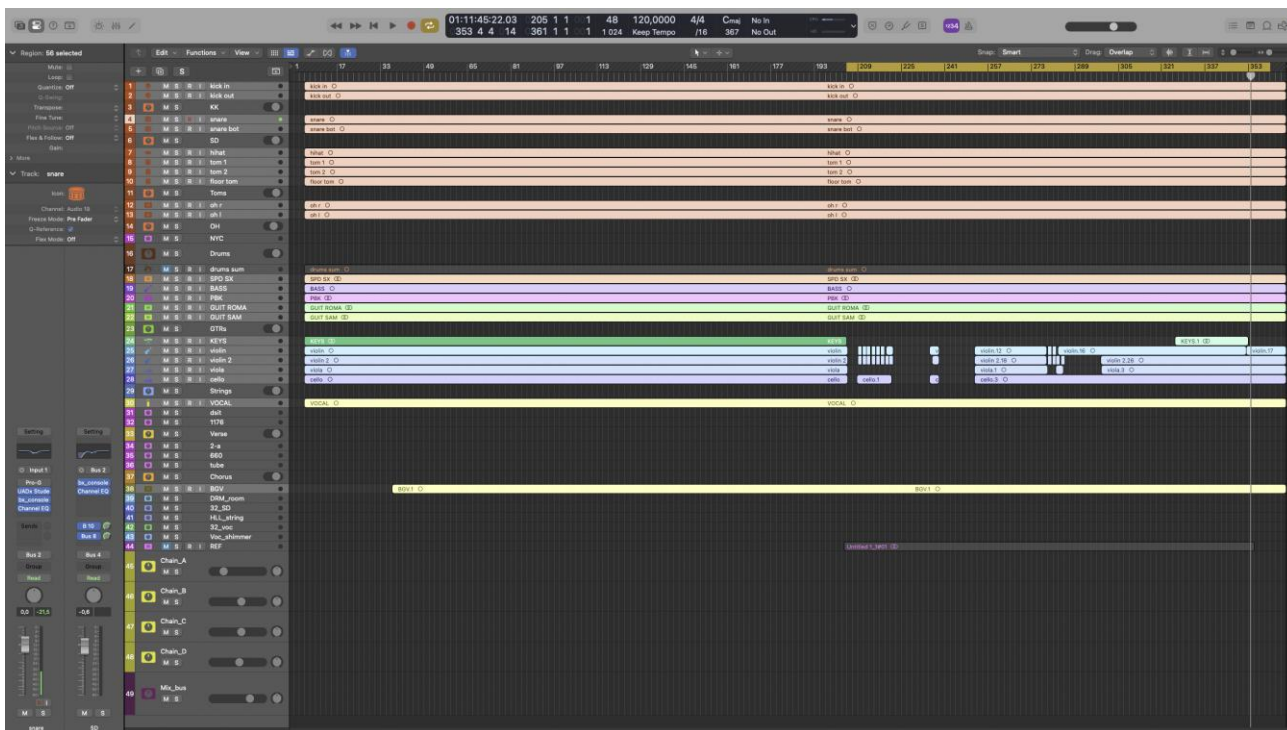


Схема мікшування з використанням методу браузерайзингу

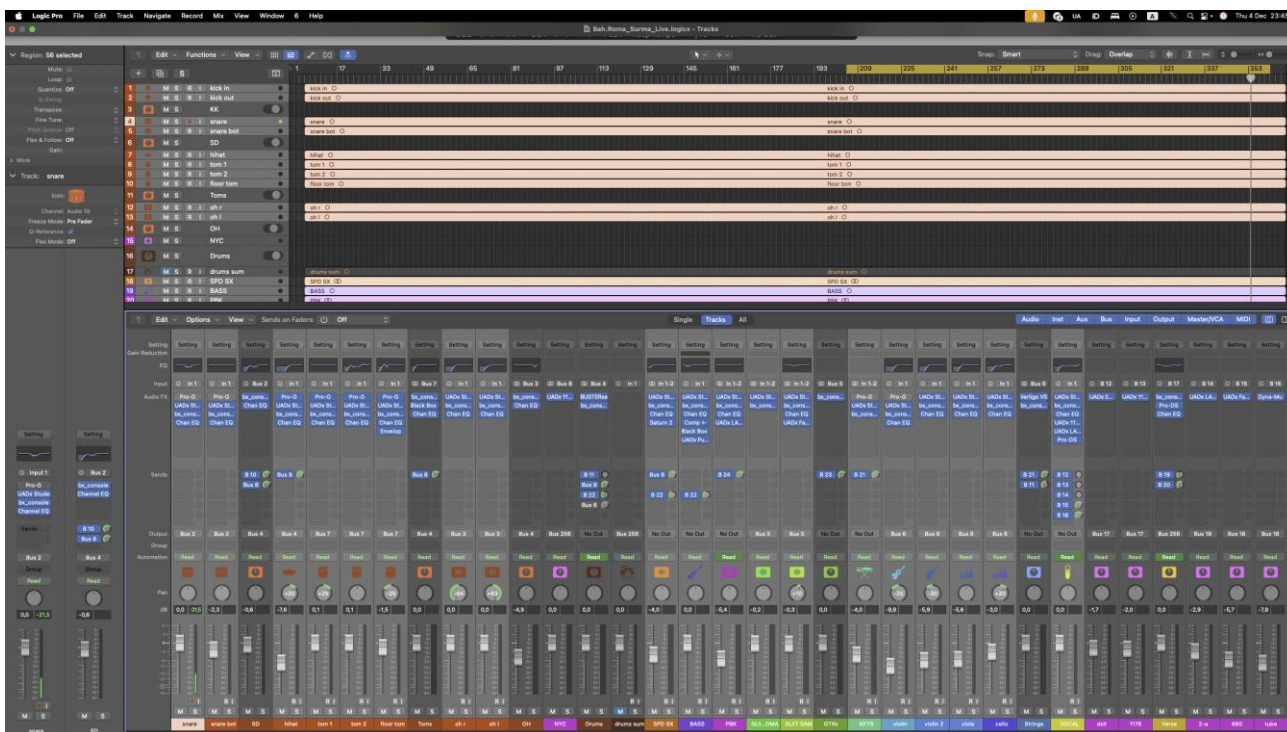


Рівні референсних рівнів у цифровому та аналоговому середовищах

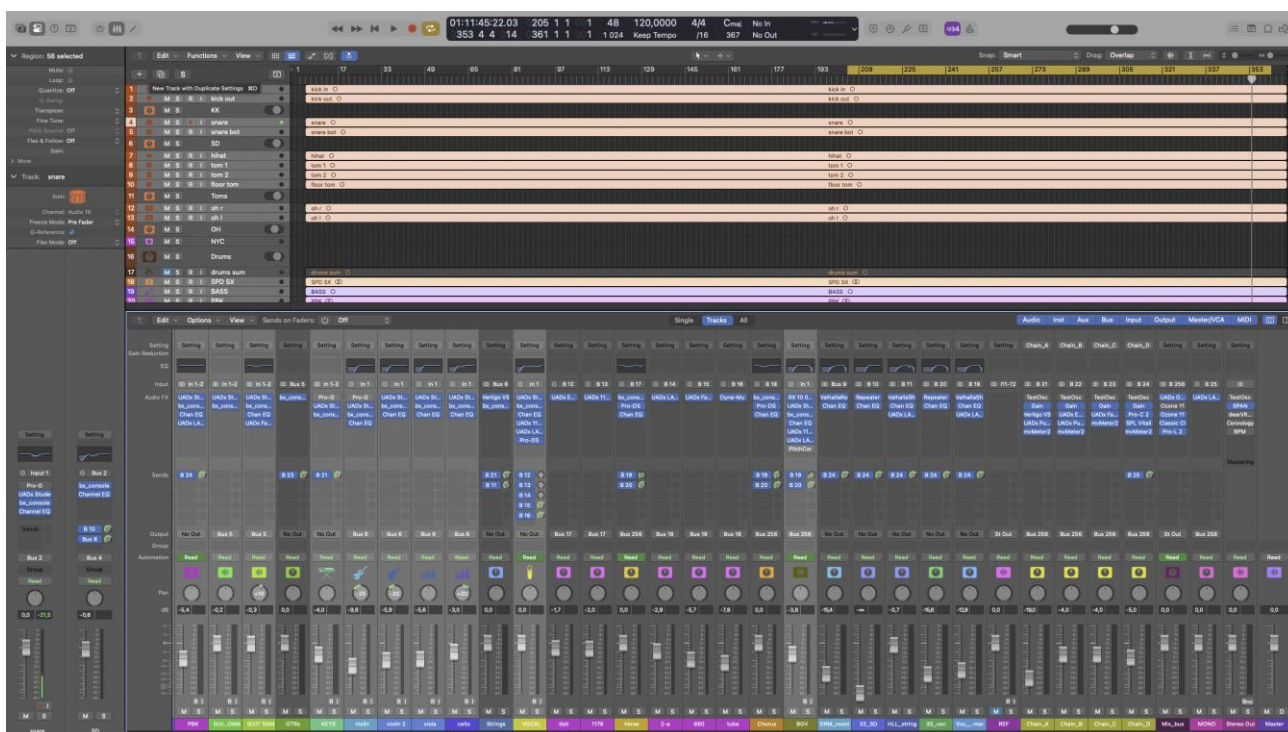


Скріншот з проєкту Bah.Roma

Додаток Є



Скріншот з проєкту Bah.Roma №2



Скріншот з проєкту Ваh.Роmа №3

Додаток З



Майкл Брауер на студії

Додаток К

Флеш-носій:

1.Текст кваліфікаційної роботи на тему «МУЗИЧНО-ЗВУКОВА ІНТЕНЦІОНАЛЬНІСТЬ: ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БРАУЄРАНЗИНГУ ТА СПОСОБИ ЙОГО ПЕРСОНАЛЬНОЇ МОДИФІКАЦІЇ»

2.Аудіо-відео додатки

3. Перевірка на плагіат. Звіт подібності: Strikeplagiarism.com



Звіт подібності

Метадані

Назва організації

National Academy of Management of Culture and Arts

Заголовок

МУЗИЧНО-ЗВУКОВА ІНТЕНЦІОНАЛЬНІСТЬ: ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БРАУЄРАНЗИНГУ ТА СПОСОБИ ЙОГО ПЕРСОНАЛЬНОЇ МОДИФІКАЦІЇ

Автор

Науковий керівник / Експерт

Ковальчук Степан Юрійович | Кафедра Мистецтва

Ідентифікатор

ІПМ

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



19328

Кількість слів



153498

Кількість слів/слів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати невинний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

| | | |
|------------------------|--|----|
| Заміна букв | | 4 |
| Інтервали | | 0 |
| Мікропробіли | | 13 |
| Білі знаки | | 0 |
| Парафрази (SmartMarks) | | 0 |

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копія тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Копія тексту

| ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР | НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ) | КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ) |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | Особливості інтелектуального розвитку осіб юнацького віку, що захоплюються прослуховуванням музики 12/19/2020 South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky (Навчально-науковий інститут психології та суспільних наук) | 12 0.06 % |

з домашньої бази даних (0.00 %)

| ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР | ЗАГОЛОВОК | КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ) |
|------------------|-----------|----------------------------------------|
|------------------|-----------|----------------------------------------|