

УДК 778.534.4

Войтович Олександр Орестович, старший викладач
кафедри мистецтв Львівської філії КНУКІМ

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ХУДОЖНЬОЇ ЯКОСТІ ЗВУКОВОГО МАТЕРІАЛУ В ЕПОХУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Йдеться про критерії суб'єктивної оцінки якості звукового матеріалу в епоху цифрових технологій; аналізується їх зміст, особливості оцінювання музичного матеріалу та практичне застосування.

Ключові слова: звук, звукова доріжка, стерео, об'ємний звук, суб'єктивна оцінка, критерії оцінки.

Існує багато технічних параметрів, що характеризують звуковий матеріал, який зберігається на носіях або транслюється в ефірі. Ці параметри визначають придатність його до ефірної трансляції через засоби мас-медіа.

У результаті практичних досліджень встановлено, що одні технічні параметри не можуть дати повної характеристики якості аудіо матеріалу, тому для повноти картини використовують суб'єктивну оцінку за певними критеріями. До цих критеріїв відносять такі суб'єктивні відчуття, як просторове враження, прозорість, музичний баланс, тембр і ін. Дослідження критеріїв оцінки художньої якості звукового матеріалу, як одного з елементів естетичної мови, вимагає комплексного міждисциплінарного підходу. А саме: мистецтвознавства, музикознавства, акустики, психоакустики, звукорежисури, цифрової обробки звукових сигналів. Бібліографічна база наукових праць у цій сфері включає дослідження зв'язку суб'єктивних критеріїв оцінки якості звучання музики та об'єктивних властивостей замкнених середовищ, а також критеріїв суб'єктивної оцінки якості відтвореного звуку. Це, зокрема, роботи вчених-акустиків М. Баррона (M. Barron) [5], Л. Беранека (L. Beranek) [6], М. Морімото (M. Morimoto) [9]. У цьому напрямі працювала й група вчених у складі: В. Хюг (W. Hoeg)¹, Л. С. Крістенсен (L. S. Christensen)² та Р. Уокер (R. Walker)³ [8]. Результати їх праць опубліковано в серії наукових статей та рекомендацій у провідних світових періодичних виданнях: Journal of Audio Engineering Society, Journal of Acoustical Society of America, Journal of Sound and Vibration, Institute of Acoustics, Acoustical Science and Technology. Серед радянських і російських праць із цієї тематики доречно згадати: «Методы экспертной оценки качества звучания записей» Б. Меерзона [1] та «Звукорежисура» Н. Дворко [2]. Специфічний варіант оцінки якості звучання подано в довіднику «Акустика» [3; 299]. В українській науці, на жаль, спостерігаємо повну відсутність досліджень на цю тему, що зумовлює актуальність нашого пошуку.

Науково-технічний прогрес сприяє активному впровадженню новітніх технологій у сферу звукозапису, які, в свою чергу, докорінно змінюють вимоги до якісної сторони звукової картини. Тому на даному етапі постає проблема встановлення нових критеріїв оцінки художньої якості аудіо матеріалу.

Вміння професійно дати оцінку якості музичних фонограм зокрема, та звуковому матеріалу загалом завжди залишається актуальним. Оцінка повинна бути об'єктивною та однозначною і включати як естетичний, так і технічний аспекти. Адже точна оцінка якості звукового матеріалу має велике практичне значення і дає можливість вільного обміну аудіо та аудіовізуальним продуктом між телерадіокомпаніями, не дозволяє потрапити в ефір програмам із низьким рівнем якості й дозволяє зберегти для історії якісні записи мистецьких програм.

Проаналізувавши сучасний стан речей і підходи до оцінювання якості звучання музичних фонограм та звукових доріжок аудіовізуального продукту, можемо сказати, що на сьогодні немає єдиної загальної системи оцінки якості звукового матеріалу за певними критеріями. У різних дослідників частина критеріїв можуть відрізнятися між собою, в т.ч. й за смисловим навантаженням. У нашому дослідженні для характеристики сучасного звукового матеріалу пропонується ввести додаткові критерії та систематизувати їх в одне ціле. Це дозволить покращити можливості оцінки аудіо записів, а заодно, становить наукову новизну пропонованого дослідження.

Суб'єктивна оцінка якості звучання музичних записів спирається на рекомендації, розроблені міжнародними організаціями радіо і телебачення для успішного обміну музичними програмами. Це колишні OIRT (Organisation Internationale de Radiodiffusion et de Télévision), ITU-R (International Telecommunication Union – Radio communication Sector⁴), EBU (European Broadcasting Union). Вони розробляли загальні правила для оцінки суб'єктивних якостей фонограм, описаних у серії EBU рекомендацій, технічних документах та інших опублікованих матеріалах. Зокрема, про технічну і

виробничу якість звуку програмного матеріалу, що можна контролювати лише шляхом суб'єктивної оцінки у визначених умовах, детально йдеться в документі EBU Tech. 3286 [7].

За вимогами, розробленими на основі рекомендацій OIRT та інших міжнародних організацій, оцінка якості аудіо матеріалу складається з 10 пунктів, а саме: 1) просторове враження; 2) прозорість; 3) музичний баланс; 4) тембр; 5) стереофонічний ефект; 6) художня якість; 7) звукорежисерська техніка; 8) інструментовка та аранжування; 9) динамічний діапазон; 10) перешкоди [4]. Вищевказані пункти є критеріями суб'єктивної оцінки якості музичних фонограм; їх варто застосовувати й для оцінки звукової доріжки аудіовізуального продукту.

З приходом цифрових технологій почалась нова ера в запису музичних фонограм та створення звукових доріжок у кінематографі й телебаченні. Розширились творчі можливості, що спричинило збільшення вимог до якісних сторін аудіовізуального продукту.

Метою дослідження є визначення і характеристика суб'єктивних критеріїв оцінки якості звукового матеріалу та методів їх удосконалення в епоху цифрових технологій.

Перераховуючи кожен із пунктів якісної оцінки аудіо матеріалу вимушені стверджувати, що на сьогодні вимоги до оцінки художніх якостей записаного звукового матеріалу, створення звукової доріжки аудіовізуального продукту суттєво зросли в технічному та естетичному планах. Розглянемо ці оцінки детальніше.

Просторове враження повинне викликати у слухача відчуття присутності, перебування з джерелом звуку в одному просторі, перспективи в глибину і ширину, тобто створювати ілюзію різних відстаней до квазіоб'єктів, що є джерелами звуку. Таким чином, аудіо запис має створювати відчуття присутності в приміщенні, де відбувається концерт. Якщо ж маємо аудіовізуальний продукт, то просторове звукове враження повинно співпадати зі сприйнятим зоровим образом.

Сучасні системи звуковідтворення використовують об'ємне звучання (surround) за формулою 5.1 і 7.1. Стерео звучання також не втратило актуальності, але порівняно з об'ємним звучанням, воно помітно програє. У звичайному стерео звуці виділяють чотири звукові плани: близький, передній, загальний і дальній. В об'ємному звуці додається ще два: середній та задній.

Поняття «відчуття просторовості» при об'ємному звучанні помітно виходить за рамки стерео картини, стає «глибшим в глибину» та «ширшим у ширину». Тому і звичайні критерії оцінки просторовості, що застосовують до стерео звуку, повинні змінитись. Музичний матеріал, крім стерео зведення, має також варіанти зведення в системі 5.1. І тут поняття «відчуття просторовості» має відмінності від стерео картини. В об'ємній картині інструменти ніби розташовуються довкола слухача, створюючи ілюзію знаходження всередині ансамблю⁵.

Узагалі акустична музика має тенденцію записуватись згідно концепції «фонографічної подібності», тобто максимальної подібності до слухового сприйняття людини, що знаходиться в концертній залі. Об'ємне звучання лише підсилить цей ефект. У музиці, де використовується багато електроніки, на відміну від акустичної, така жорстка документальність зустрічається рідко, тому при обробці записаного звуку широко використовується багатопросторовість (ефект розміщення джерел в акустично різних приміщеннях).

Прозорість визначається як розбірливість аудіо матеріалу. Це реалістичне сприйняття кожного з компонентів звукової картини: чутність усіх звукових ліній музичної партитури, чіткість дикції та розбірливість текстового матеріалу мовних елементів, максимально зменшений ефект маскуванню при одночасному звучанні усіх компонентів звукової картини в шумовій фактурі. При переході від моно звучання до стерео прозорість звукової картини значно покращується за рахунок розміщення в стерео базі фантомних звукових джерел. У роботі ж з об'ємним треком, прозорість звукової картини зростає на декілька порядків за рахунок розподілу компонентів звукової картини, оскільки маємо справу з щонайменше п'ятьма джерелами звуку. В об'ємному відтворенні значно знижується ефект маскуванню. Звуки з подібним або й однаковим спектральним наповненням можуть звучати з різних джерел не накладаючись один на одного.

Музичний баланс – це співвідношення звучання окремих груп інструментів або окремих солістів у загальній звуковій картині. Для звукорежисера надзвичайно важливим є знайти правильний музичний баланс шляхом розташування мікрофонів при звукозапису. Якщо оркестр добре збалансований в студії, то, як правило, в запису музичного балансу досягти набагато легше.

Тембр – специфічне забарвлення звуку за рахунок обертонів. Саме завдяки тембру людський слух розрізняє однакові за висотою та гучності звуки. Кожен звуковий образ несе в собі природність і багатство тембрового наповнення. Із приходом цифрових технологій вимоги до якості тембрового наповнення аудіо матеріалу значно зросли, адже низка параметрів, що відповідають за якість тембру, отримала жорсткіші допуски.

Стереофонічний ефект – відчуття просторового розподілу звукових джерел уздовж стерео бази зліва-направо по горизонталі. Разом із просторовим відчуттям, яке дає ілюзію зміщення об'єкта вглибину звукової картини, забезпечує відчуття ефекту присутності та акустичну атмосферу події. Варто взяти до уваги те, що маємо справу з квазіоб'єктами, а саме – фантомними джерелами звуку в просторі, що визначає стерео база. Це відповідає критеріям оцінки академічної музики, де присутність у концертній залі є найбільш сприятливою умовою. Сучасна електронна музика, а також різноманітні саундтреки широко застосовують психоакустичні ефекти, що дають можливість розширити просторове відчуття і вийти за межі стерео бази. Створення звукової доріжки в форматі 5.1 чи 7.1 дає ще більші можливості для досягнення відчуття просторовості. Термін «стерео враження» змінюється на «просторове враження», а таку звукову доріжку тепер називають *surround track* (об'ємний трек).

Художня якість залежить від професійного рівня музикантів, співаків, акторів. Сюди входить дотримання художнього стилю, форми, особливостей жанру, трактування художнього образу, виконавська техніка, артикуляція, інтонація, чистота інтонування і ін.

Звукорежисерська техніка в усіх аспектах залежить від професійного рівня звукорежисера. Це: правильність застосування мікрофонів, техніка мікшування (зведення) аудіо матеріалу, доцільність застосування обробки, спецефектів, психоакустичних приладів тощо. Всі ці моменти є надзвичайно і однаково важливими.

Інструментовка та аранжування пов'язані з прозорістю. Не професійно зроблена інструментовка або аранжування музичного твору не дасть можливості звукорежисеру якісно зробити зведення. Перенасиченість музичної фактури зробить музичний твір непридатним для запису та зведення.

Динамічний діапазон дає відчуття інтенсивності звучання в рамках технічних умов. Під цим терміном розуміють різницю між найтихішим та найгучнішим рівнями звучання (моментами) в аудіо матеріалі. З використанням цифрових технологій динамічний діапазон розширився і дає змогу краще відчувати ефект присутності, адже звучання, наприклад, симфонічного оркестру, в реальних умовах може сягнути діапазону в 90 дБ.

Перешкоди – це шуми, що виникають під час звукозапису (шелест перегортання сторінок, стук клапанів музичних інструментів, скрип паркету, шум глядацької зали, інтершуми тощо). До перешкод належать й електромагнітні наводки (перешкоди), фон, шуми тракту (процесу) звукопередачі, а також можливі відчутні на слух перешкоди. Наприклад, місця монтажу, склейки, динамічної обробки. При застосуванні цифрових технологій шум тракту звукозапису доведений до рівня 120 дБ., на відміну від аналогових технологій, де допустимий рівень шуму становив всього 60 дБ.

Враховуючи попередній досвід вибору критеріїв оцінки якості звукового матеріалу та сучасні цифрові технології у створенні аудіо продукту, можна запропонувати наступні критерії оцінювання: 1) просторовість, просторова перспектива (життєвість); 2) стереофонічний (просторовий) ефект; 3) тембр; 4) яскравість, світлість; 5) чистота, прозорість, розбірливість; 6) гучність, динамічний діапазон; 7) звукові плани; 8) звуковий баланс; 9) ансамбль; 10) інструментовка та аранжування; 11) шумові перешкоди; 12) загальне враження.

Таким чином, до переліку критеріїв оцінки додано ще три пункти (світлість, яскравість; звукові плани; загальне враження) та розширено формулювання самих критеріїв, що дасть змогу докладніше оцінити якість звукового матеріалу. Відбір аудіо продукту дозволить сповна використовувати можливості цифрових систем звукопередачі та звуковідтворювальних комплексів, дозволить «перенести» слухача в місце де відбувається мистецька подія, відчувати настрої і атмосферу музичного твору.

Примітки

¹ Він співпрацював із дослідницькою компанією Deutsche Telekom Berkom у Берліні.

² Звукорежисер датського радіо.

³ Інженер-дослідник акустичної лабораторії BBC.

⁴ Колишня CCIR – Consultative Committee on International Radio.

⁵ Наприклад, альбоми груп Queen «A Night At The Opera», Pink Floyd «The Wall», видані у форматі DVD-Audio, мають об'ємний звуковий трек. Етно-джаз група Vad Haggis взагалі створила фільм, в якому глядач, маючи відповідну акустичну систему з об'ємним звучанням, за вибором може увімкнути звуковий трек, де він хоче знаходитися або в концертній залі, або в середині самого оркестру.

Список використаної літератури

1. *Меерзон Б.* Методы экспертной оценки качества звучания записей / Б. Меерзон // Звукорежиссер. – 1999. – № 8. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rus.625-net.ru/audioproducer>
2. *Основи звукорежиссури: творческий практикум* : учеб. пособие / Н. И. Дворко, В. Г. Динов, С. Г. Шугаль ; под общ. ред. Н. И. Дворко. – Санкт-Петербург, 2005. – 304 с.

3. *Сапожников М.* Акустика. Справочник / М. Сапожников. – М. : Радио и связь, 1989. – 299 с.
4. *Субъективная оценка качества звукозаписи.* Рекомендации OIRT. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.bassclub.ru/forum/attachment.php
5. *Barron M.* Subjective study of British symphony concert halls // *Acustica*. – New York. – V. 66. – PP. 1–14.
6. *Beranek L.* Comparison between Subjective Judgments of Concert Halls' Quality and Objective Measurements of Acoustical Attributes / L. Beranek / *Akusticheskij Zhurnal*. – Moscow, 1995. – vol. 41, iss. 5. – PP. 706–716.
7. *EBU document Tech. 3286-1997:* Assessment methods for the subjective evaluation of the quality of sound programme material. – Geneva, 1997. – 35 p.
8. *Hoeg W.* Subjective assessment of audio quality – the means and methods within the EBU / W. Hoeg, L. Christensen, R. Walker // *EBU Technical Review*. – 1997. – PP. 40–50.
9. *Morimoto M.* Auditory spaciousness and envelopment / M. Morimoto, Z. Maekawa // *Proceeding 13th International congress on Acoustics*. – Belgrade, 1989. – PP. 215–218.

References

1. *Meerson B.* Metody ekspertnoj ocenki kachestva zvuchaniya zapisej B. Meerson // *Zvukoreshisser*. – 1999. – № 8. [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: <http://rus.625-net.ru/audioproducer>
2. *Osnovy zvukorezhissury, tvorcheskij praktikum :* ucheb. posobie / N. I. Dvorko, V. H. Dinov, S. H. Shuhaj; pod obshch. red. N. I. Dvorko. – SPb., 2005. – S. 165.
3. *Sapozhnikov M. A.* Akustika. Spravochnik / M. A. Sapozhnikov. – M. : Radio i svyaz', 1989. – 299 s.
4. *Subjektivnaya ocenka kachestva zvukozapisi.* Rekomendacii OIRT [Elektronnyj resurs]. – Rezhym dostupu: www.bassclub.ru/forum/attachment.php
5. *Barron M.* Subjective study of British symphony concert halls // *Acustica*. – New York. – V. 66. – PP. 1–14.
6. *Beranek L.* Comparison between Subjective Judgments of Concert Halls' Quality and Objective Measurements of Acoustical Attributes / L. Beranek / *Akusticheskij Zhurnal*. – Moscow, 1995. – vol. 41, iss. 5. – PP. 706–716.
7. *EBU document Tech. 3286-1997:* Assessment methods for the subjective evaluation of the quality of sound programme material. – Geneva, 1997. – 35 p.
8. *Hoeg W.* Subjective assessment of audio quality – the means and methods within the EBU / W. Hoeg, L. Christensen, R. Walker // *EBU Technical Review*. – 1997. – PP. 40–50.
9. *Morimoto M.* Auditory spaciousness and envelopment / M. Morimoto, Z. Maekawa // *Proceeding 13th International congress on Acoustics*. – Belgrade, 1989. – PP. 215–218.

Войтович Александр Орестович, старший преподаватель кафедры искусств Львовского филиала Киевского национального университета культуры и искусств

Критерии оценки художественного качества звукового материала в эпоху цифровых технологий

Анализируются критерии субъективной оценки качества звукового материала в эпоху цифровых технологий; рассматривается их содержание, особенности оценивания музыкального материала и практическое применение.

Ключевые слова: звук, звуковая дорожка, стерео, круговой звук, субъективная оценка, критерии оценки.

Voytovish Olecsandr, senior teacher of department of arts of the Lviv branch of KNUKIM

Criteria of estimation artistic quality of voice material in epoch of digital technologies

The article refers to the subjective assessment of the quality of the audio material in the digital age. There are many technical parameters that characterize the sound material stored on the media or broadcast on the air. These parameters determine the suitability essential to its broadcast via mass media. As a result, case studies, it was found that some engineering data can not give a full assessment of the quality of the audio material, so a full assessment – used for subjective assessment criteria. The criteria include evaluation of subjective feelings such as spatial impression transparency, stereo impression, timbre, clarity, transparency, dynamic range, musical balance, ensemble, arrangements, and others. Bibliographic database research includes work on research communication of subjective criteria for assessing the quality of music sounds and objective properties of closed environments, as well as subjective criteria for assessing the quality of reproduced sound. This is particularly highlighted in scientific works of scientists, acoustics M. Barron [5], L. Beranek [6], M. Morimoto [9]. Also in this regard a team of scientists Wolfgang Hoeg, (who was collaborated with the research company Deutsche Telekom Berkom, Berlin), Lars S. Christensen (Danish sound radio) and Robert Walker (research engineer acoustics laboratory BBC) should be mentioned [8]. Proper assessment of quality of sound material is of great practical importance. This allows free exchange of audiovisual product between television and radio broadcasters, and will not allow to get into broadcasting programs with low quality; the listener form an aesthetic taste for music programs and will keep records for the history of art programs.

Key words: sound, soundtrack, stereo, surround sound, subjective assessment, evaluation criteria.

Надійшла до редакції 5.10.2015 р.