МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ МИСТЕЦТВ
КАФЕДРА ЕСТРАДНОЇ МУЗИКИ

УЖИНСЬКИЙ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ

Методичні вказівки
до виконання практичної та самостійної роботи

АКУСТИЧНІ ОСНОВИ ЗВУКОЗАПИСУ
ОСНОВИ ЗВУКОЗАПИСУ

для студентів спеціальності 025 «Музичне мистецтво»
освітньої програми
«Музичне мистецтво. Комп’ютерно-електронна музика»

Рівне – 2022

Автор.знак У-33
УДК 781.1:781.22(072)

Ужинський М. Ю. Акустичні основи звукозапису : метод. вказівки до виконання практ. та самост. роботи для студентів спец. 025 «Муз. мистецтво» освітньої програми «Муз. мистецтво. Комп'ютерно-електронна музика» / М. Ю. Ужинський ; М-во освіти і науки України, Рівнен. держ. гуманіт. ун-т, І-т мистецтв, Каф. естрадної музики. – Рівне : РДГУ, 2022. – 37 с.

Ужинський М. Ю. кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри естрадної музики Інституту мистецтв Рівненського державного гуманітарного університету.

Рецензенти:

заслужений працівник культури України, звукорежисер вищої категорії кіно і телебачення, доцент, завідувач кафедри звукорежисури Київського Національного університету театру кіно і телебачення
ім. І. К. Карпенка-Карого **Домбругова Н. М.**;

кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри академічного і естрадного вокалу та звукорежисури Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв (м. Київ) **Дьяченко В. В.**

Методичні вказівки покликані сприяти кращому розумінню і засвоєнню практичного матеріалу та самостійної роботи з дисципліни «Основи звукозапису» (Модуль «Акустичні основи звукозапису») студентами спеціальності 025 «Музичне мистецтво» освітньої програми «Музичне мистецтво. Комп'ютерно-електронна музика».

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри естрадної музики Інституту мистецтв Рівненського державного гуманітарного університету, протокол № 1 від 25.01.2022 р.

Розглянуто та рекомендовано до друку навчально-методичною радою Інституту мистецтв Рівненського державного гуманітарного університету, протокол № 1 від 26.01.2022 р.

© Ужинський М. Ю. 2022 рік

©РДГУ, 2022 рік

ЗМІСТ

Передмова …………………………………………………………………… 4

Фізичні основи звуку ………….. 5

Художнє мовлення ..………………..……………………………………….. 9

Монтаж фонограми ………………………………….. ……………………... 15

Співочі голоси ………………..…..…..…..…..…..…..…..…. …………………… 20

Хорова музика ……………………………………………………………… 22

Запис оркестрових колективів ……………………………………………. 26

Термінологічний словник ……..……………………………………………. 34

Література ………..…………………………………………………………… 35

ПЕРЕДМОВА

Відновлення та подальший розвиток національної культури в незалежній Українській державі, яке відбувається на тлі процесів глобалізації світових культурних інституцій, розвиток новітніх технологій в усіх галузях людської діяльності, у тому числі – культурі й мистецтві, вимагає значної кількості висококваліфікованих кадрів у мистецькій сфері, особливо в забезпеченні професійного підходу до використання акустичних процесів у приміщенні та на відкритому майданчику.

Акустичні основи звукозапису – це комплекс теоретичних знань, що вирішує цілу низку проблем щодо запису акустичних, електричних чи електронних музичних інструментів, голосу і загалом будь-якого аудіосигналу. Експертна оцінка акустичного приміщення, правильне розташування мікрофонів і відповідного звукозаписуючого ремаенту є передумовою якісного запису аудіоматеріалу. Методична рекомендація передбачає комплексне, ґрунтовне вивчення різновидів акустичних приміщень, камер, звукову моніторизацію; види, типи і призначення мікрофонів. Детальний розгляд і створення макетів, шаблонів звукотехнічної апаратури для звукозапису в студійних, польових, концертних умовах дає студенту теоретичну підготовку для вирішення практичних завдань і проблем. За період навчання студенти отримають базові знання з експертної оцінки та тестування, уміння підбирати й укомплектовувати студійне обладнання.

Рекомендована робота висвітлює забезпечення технічної підготовки спеціалістів з питань звукозапису в студійних та концертних умовах, тому програма містить не лише загальні фізико-технічні основи акустики, а й акустичні особливості студійних приміщень, концертних залів і їх різновиди та вплив на зміст і якість аудіоматеріалу. У результаті проходження дисципліни студенти повинні отримати теоретичні знання для подальшого використання їх у практичній роботі в електронній студії.

Фізичні основи звуку

Звук, який ми чуємо і котрий представляє собою зміну тиску в повітряному середовищі, є безперервним або аналоговим процесом. Електричний сигнал, котрий відтворює такий процес, теж матиме безперервний характер. Це типовий аналоговий сигнал. Незліченна множина значень будь-якої фізичної величини, які вона приймає протягом часу, називається *континуальною множиною*, а електричний сигнал, що відображає зміну цієї величини, називається *континуальним* або *аналоговим сигналом*.

Всі фізичні процеси що відбуваються в навколишньому світі, є безперервними, тобто зміна в часі будь-якої фізичної величини від одного значення до іншого відбувається поступово і включає в себе незліченність усіх проміжних значень цієї величини. Відображення такого процесу шляхом аналогічної зміни будь-якої іншої фізичної величини, наприклад електричного струму або напруги, також повинно відбуватися безперервно і включати в себе всі проміжні значення віддзеркаленого процесу.

Здавна звук слугував засобом зв’язку та сигналізації. Вивчення всіх його характеристик дозволяє розробляти більш досконалі системи передачі інформації, збільшити відстань дії систем сигналізації, створювати більш досконалі музичні інструменти. *Приймачі звуку* служать для прийняття звукової енергії та перетворення її в інші форми. У техніці для прийому звуку застосовуються головним чином електроакустичні перетворювачі (мікрофони). Способів перетворювання акустичних коливань в електричний сигнал, а відповідно, і конструкцій мікрофонів існує багато.Одними з перших використовували вугільні мікрофони. Вони складалися з металевого корпусу, мембрани, у центрі якої був закріплений рухомий електрод, нерухомий електрод, кращий сорт вугільного порошку (антрацит) і шматок матерії круглої форми, котра запобігала висипу вугільного порошку. Під час збільшення звукового тиску рухома мембрана, прогиналася, стискуючи вугільний порошок. Опір його при цьому падав і струм в ланцюгу збільшувався. При зменшенні звукового тиску рухома мембрана

розправлялась, опір вугільного порошку збільшувався і струм в ланцюгу відповідно зменшувався. Таким чином, коливання струму в ланцюгу відображало коливання звукового тиску і створювало на вторинній обмотці трансформатора відповідну напругу. Це давало можливість передати такий процес у вигляді звукової інформації в мережу зв'язку (телефон) або записувати. Такі мікрофони ніколи не характеризувались високими технічними параметрами і згодом були виведені з експлуатації. На сьогоднішній день для сценічної роботи використовують в основному динамічні та конденсаторні мікрофони. У "мікрофонних парках" студій звукозапису переважна більшість – конденсаторні мікрофони, але в практиці побутують також динамічні та лампові мікрофони. Радіо і п'єзо мікрофони використовують додатково, у театральних виставах, мюзиклах, естрадних шоу тощо.

До приймачів звуку належать також слуховий апарат людини. Відомо що людина чує звук частотою від 16 Гц до 20000 Гц, залежно від вікової категорії. В акустиці, як правило, гучність вимірюється в дБ за SPL (*Sound Power Level – технічний термін, який дозволяє охарактеризувати, наскільки гучним є той чи інший звук; цей термін також характеризує і акустичні системи, АС*). Вуха людини спроможні сприймати звук у діапазоні потужності від 0 дБ до порогу больового відчуття в 120 дБ. Нуль цієї шкали перебуває приблизно на мінімальному звуці, який чує людина. Відповідно рахунок відліку ведеться до плюсової сторони. Людина може нормально слухати звук до 120 дБ SPL, після цієї межі наступає больовий поріг, у 140 дБ відчутний сильний біль, у 150 дБ (для прикладу, рев реактивного літака на відстані 5 м) – ушкодження слухового апарату. Більшість виробників сучасної звукотехніки доводять гучність своєї продукції до розумної межі в 90 дБ.

Існують *санітарні норми* допустимого рівня гучності звучання. Нормованими параметрами непостійного звуку є еквівалент (по енергії) рівня звуку LA екв., дБА і максимальні рівні звуку LA макс., дБА. На місцях концертних та інших залів, на естрадних концертах, в залах дискотек, у танцювальних залах будинків і палаців культури, баз і будинків відпочинку,

кафе, ресторанів, барів, на відкритих танцювальних майданчиках під час виконання музичного твору за 20 – 30-хвилинний період допустимі значення еквівалентних рівнів звуку LA екв. і максимальних рівнів звуку LA макс.

Діапазон звуків, які вивчаємо, охоплює ті, котрі чуємо, і які не чуємо. Звук з частотою нижче 16 Гц називається *інфразвуком*, вище 20000 Гц – *ультразвуком*; найбільш високочастотні пружні хвилі належать до *гіперзвуку*. Область інфразвукових частот знизу практично не обмежена – у природі зустрічаються інфразвукові коливання з частотою у десяті й соті долі Гц. Частотний діапазон гіперзвукових хвиль зверху обмежується фізичними факторами, які характеризують атомний і молекулярний склад середовища.

Основною характеристикою звуку є його *спектр*, який отримуємо в результаті розкладу звуку на прості гармонічні коливання. Спектр буває *суцільний,* коли енергія звукових коливань безперервно розподілена в більш чи менш широкій області частот, і *лінійний* – коли існує сукупність дискретних частотних складових. Звук із суцільним спектром сприймається як шум.

Лінійним спектром з кратними частотами характеризуються *музичні звуки*; основна частота визначає при цьому *висоту звуку*, що сприймається на слух, а набір гармонічних складових – *тембр звуку*. Енергетичною характеристикою звукових коливань є *інтенсивність звуку* – енергія, яка переноситься звуковою хвилею через одиницю поверхні перпендикулярно до напрямку поширення хвиль за одиницю часу. Інтенсивність звуку залежить від амплітуди звукового тиску, а також від властивостей самого середовища і від форми хвилі. Суб'єктивною характеристикою звуку, пов'язаною з його інтенсивністю, є *гучність звуку*, яка залежить від частоти.

Джерела звуку – явища, що викликають у певному місці зміну тиску або механічну напругу. Значне розповсюдження набули джерела звуку у вигляді коливанні твердих тіл (наприклад – дифузори гучномовців, мембрани мікрофонів, струни і деки музичних інструментів). Джерелами звуків можуть слугувати коливання в обмежених об'ємах самого середовища (в органних трубах, духових музичних інструментах). Збудження коливань джерел звуків

може здійснюватись ударом або щипком (струни), у них може підтримуватись режим автоколивань за рахунок потоку повітря (духові інструменти).

Музичні інструменти, в акустичному відношенні являють собою механізм або спеціальні пристрої різної величини і конструкції, котрі виконують функцію для збудження звукових коливань твердих тіл або повітряного середовища (стальні струни, металеві тарілки, трикутники, дерев'яні бруски, повітряні стовпи).

Усі музичні інструменти можна звести в оркестрових ансамблях у такі групи: струнно-смичкові, дерев'яні духові, мідні духові, струнно-щипкові. Окрім цих груп існують музичні інструменти котрі відрізняються від інших за конструкцією і способом звуковидобування. До них належать рояль, арфа, орган та інші.

Однією з важливих характеристик будь-якого музичного інструмента є *частотний діапазон звучання*, який включає, окрім основних тонів, також додаткові високочастотні чинники – *обертон*, визначаючи його специфічний тембр.

Частотний діапазон деяких музичних інструментів, у Гц: скрипка – 180 – 16000; віолончель – 65 – 15000; контрабас – 30 – 8000; флейта – 280 – 15000; кларнет – 150 – 15000; саксофон – 150 – 12000; труба – 160 – 9000; тромбон – 80 – 8000; тарелки – 300 – 13000; фортепіано – 30 – 6000; акордеон – 50 – 10000; акустична гітара – 70 – 6000.

Більшість інструментів характеризуються підсиленням основних частот, а також окремих обертонів у визначених (однією або кількома) відносно вузьких смугах частот (формантах), залежно від інструмента. Резонансні частоти формантної області відповідають, у Гц: 100 – 200 – для туби; 200 – 400 – валторни; 300 – 900 – тромбона; 800 – 1750 – труби; 350 – 900 – саксофона; 800 – 1500 – гобоя; 300 – 900 – фагота; 250 – 600 – кларнета.

Інші характерні властивості музичних інструментів – це сила їх звуку, яка обумовлена більшою або меншою амплітудою їх звучання і повітряного стовбура. Більшій амплітуді відповідають потужніші звучання й навпаки. Найбільш потужні за звучанням – великий барабан, литаври; найслабкіші –

флейта, кларнет. Пікові значення відповідають, у Вт: 70 – для великого оркестру; 25 – великого барабана; 20 – литавр; 12 – малого барабана; 6 – тромбона; 0,4 – фортепіано; 0,3 – труби і саксофона; 0,2 – туби; 0,16 – контрабаса; 0,08 – малої флейти; 0,05 – для кларнета, валторни і трикутника.

Потужність звуку, яка видобувається з вище згаданих інструментів під час виконання “фортіссімо”, до потужності звуку при виконанні “піаніссімо”, називають *динамічним діапазоном* звучання музичного інструмента.

Складною системою видобування звуку є також голосовий апарат людини. У процесі мови голос людини має свою *висоту*, він може звучати голосніше чи тихіше, окрім того, голос будь-якої людини відрізняється особливими, індивідуальними властивостями – тембром. Висота голосу залежить від частоти коливань голосових зв’язок. Частотний діапазон чоловічого голосу перебуває в межах великої і малої октав – 85 – 200 Гц, жіночого – у малій і першій октаві – 160 – 340 Гц.

Художнє мовлення за частотним діапазоном значно ширше від побутової розмови, його діапазон в окремих випадках доходить до двох октав: відповідно – 85 – 340 і 160 – 550 Гц. Для того, щоб передати характерні особливості тембру, потрібно записувати і відтворювати частотний діапазон значно ширше, у межах 80 – 800 Гц. За такого частотного діапазону зберігається стала розбірливість і природність звучання голосу.

Діапазон зміни голосу під час художнього читання приблизно 40 – 50 дБ. Динамічний діапазон голосу диктора значно вужчий – приблизно 15 – 20 дБ. Розбірливість, чіткість мови залежить не тільки від технічних умов запису, а також від дикції виконавця. Мова стає млявою, якщо виконавець не володіє хорошою дикцією.

Художнє читання та його культура свідчать про розвиток особистості, про ступінь прилучень її до духовних багатств рідного народу й надбань усього людства, яке сьогодні переживає процес світової глобалізації. Відродження нації через утвердження української мови в усіх сферах життєдіяльності має бути процесом демократичним, у якому особливі сподівання покладаються на молодь, студентство, висококваліфікованих

працівників освіти, культури і мистецтва, які виявляють не лише фахову майстерність зі сценічної мови, й бездоганно володіють нею. На сучасному етапі удосконалень, які відбуваються в культурно-мистецькому просторі, особливо гостро постає питання якісного відтворення, фіксації та збереження для майбутніх поколінь художнього читання літературно-мистецьких творів, які лунають зі сценічних майданчиків, театральних сцен, радіо - та телеефіру шляхом звукозапису.

У студійних умовах проводяться всі види запису розмовного жанру: дикторського тексту, художнього читання, виступ ораторів, голоси двох і більше осіб, літературно-музичних композицій, радіоспектаклів, радіогазет тощо. Основні вимоги до якості звучання мови, – це досягнення належної артикуляції (розбірливості) і правильної передачі тембру голосів.

Як відомо, мова людини створюється при тісному контакті двох складових: голосових зв'язок і голосового тракту, куди входять порожнини глотки, гортані, рота і носа. Таким чином виникає *акустичний (звуковий) сигнал.* Акустична *сигналізація* ґрунтується на постійній взаємодії трьох систем: дихальної, голосоутворювальної та резонансної, що є основою розроблення методик підготовки *дикторів* і *ведучих*.

Складова частина мови – *слово*. Вибір слова для художнього мовлення обумовлено низкою особливостей. На телебаченні це перш за все екранний контекст, візуальний ряд (утримання кадру, монтаж, композиція, динаміка зображення); на радіо – це звуковий ряд (музика, шуми, голоси, паузи, інтонації); мовна ситуація, спрямована на максимальний вплив на глядача.

Існує два види мови – *розмовна* і *сценічна. Розмовна мова* – це стиль мови, якому притаманні свої специфічні якості та функції. Основна її якість – це реальність обставин, які оточують співрозмовників. До виразних засобів належать: *темп, висота, паузи, наголос*. Також важливу роль відіграє *інтонація*, вона допомагає краще висловити (і відповідно зрозуміти) логічну думку. *Сценічна мова*, на відміну від розмовної, готується заздалегідь відповідно до попередньо підготовленого сценарію. Їй властиві такі якості, як чистота дикції, чіткість і розбірливість. Тому під час підготовки акторів для

сцени, дикторів, ведучих ефіру багато уваги приділяється заняттям зі сценічної мови. Вправи для мовного апарату на дихання, систематичний тренінг є єдиною можливістю позбутися неправильно сформованих мовних стереотипів і закріпити правильну вимову, яка стане надалі «фундаментом» для професійної роботи у цій сфері.

Висота мови залежить від частоти коливання голосових зв'язок. Частотний діапазон чоловічого голосу перебуває у межах великої і малої октав (85 – 200 Гц), а жіночого – малої і першої октав (160 – 340 Гц). Художня мова за частотним діапазоном значно ширша, ніж побутова мова, її діапазон у деяких випадках доходить до двох октав (відповідно 85 – 340 Гц і 160 – 550 Гц). Однак для того, щоб передати характерні особливості тембру необхідно записувати і відтворювати частотний діапазон значно ширше – в межах 70 – 8000 Гц. При такому частотному діапазоні зберігається *стала розбірливість* і *природність звучання* голосу.

Діапазон зміни потужності голосу під час художнього читання приблизно 40 – 50 дБ. Динамічний діапазон голосу диктора значно вужчий – приблизно 15 – 20 дБ. Розбірливість, чіткість мови залежить не тільки від технічних умов запису, а й від дикції виконавця. Мова стає млявою, якщо мовець не володіє хорошою дикцією.

Недосвідчені промовці ігнорують чітку вимову кожного слова. Зрозуміло, не варто особливо намагатись вимовляти кожне слово, оскільки окрім мовної виразності існує *фразова розбірливість*. Фраза може бути добре зрозумілою, навіть коли якесь слово з неї "вислизне", але фраза має головну, смислову, ударну частину – саме вона повинна бути промовлена особливо чітко. Найчастіші помилки початківців полягають у тому, що вони дуже голосно говорять у мікрофон, особливо на високих нотах, часто монотонно і беземоційно.

Твердження про те, що саме в мікрофон потрібно говорити, правильне не у всіх випадках. Якщо це норма для інформаційних програм, то це зовсім не обов'язково під час запису радіоспектаклів, радіогазет, де дуже важлива сама перспектива звуку.

Перед мікрофоном мовець не має форсувати голос без наявної потреби. Гучність мови мусить залежати від того ефекту, котрий бажано отримати за задумом запису. В усіх випадках рекомендується запобігати надмірному зниженню гучності, тому що зміниться тембр голосу, і під час відтворення він здаватиметься неприродно низьким і “важким”. Крім того, при малій гучності в фонограмі можуть прослуховуватися сторонні шуми. Тому під час запису для отримання потрібних нюансів слід рекомендувати виконавцеві користуватися головним чином “відтінками” голосу, а не змінювати його гучність.

Манера поведінки людини біля мікрофону також впливає на запис. Неможливо правдиво передати словами та інтонацією урочистий і святковий настрій, закладений у тексті, якщо його читати, опершись на стіл, розслабивши м’язи і підперши голову руками. Біля мікрофону потрібно триматися вільно, але бути внутрішньо зібраним і зосередженим. Бажано не відвертатися від мікрофону і не переміщуватися, будь-яке переміщення погіршує умови належного запису. Мовець біля мікрофону має дотримуватися двох простих правил:

1) залишатися самим собою і не форсувати звук (звукорежисер сам потім може його коректувати завдяки технічним засобам);

2) перебувати весь час на однаковій відстані від мікрофону (мікрофони не можна чіпати, пересувати, бо вони дуже чутливі до будь-яких шумів).

Існує також декілька загальних правил розташування мовця перед мікрофоном, котрі можна використовувати з урахуванням конкретних завдань і умов звукозапису.

Під час запису однієї людини, відповідно до *просторових характеристик,* використовують *односторонньо спрямовані* мікрофони. Залежно від положення мовця *кардіоїдний* мікрофон установлюють на столі, трибуні або високій стійці (*середній план*) так, щоб він був на рівні обличчя на відстані 40 – 60 см. При ближчому розташуванні біля мікрофону (*крупний план*) виділяються найменші відтінки голосу, підкреслюються всі нюанси й дефекти мови, починає прослуховуватися шум дихання і шипіння глухих

звуків. При надто близькій відстані біля рота мікрофон сильно активізує низькі частоти, у результаті чого спотворюється тембр голосу й запис набуває відтінку бубніння. З цієї причини мікрофони типу *суперкардіоїда* і *гіперкардіоїда* рекомендується встановлювати не ближче ніж на 80 – 100 см. Вказані дефекти можна зробити менш помітними, якщо виконавець трішки поверне голову в сторону від осі *максимальної чутливості* мікрофону, але при цьому може змінитися звуковий план.

При потребі отримати ефект розмови пошепки промовця розташовують на відстані 10 – 15 см. від мікрофону, а сам мікрофон має бути повернутий до обличчя так, щоб потік повітря від дихання не потрапляв безпосередньо на діафрагму, у цьому випадку запис виходить не зовсім властивий, а шиплячі звуки видаються особливо підкресленими.

Якщо голос під час запису виходить приглушеним і недостатньо чистим, тоді можна спробувати змінити положення мікрофону й задіяти частотну корекцію, «завалюючи» низькі й “піднімаючи” високі частоти. Однак слід відзначити, що для передачі натурального тембру (особливо чоловічого голосу) потрібно відтворити всі низькочастотні складові, а це часто призводить до зниження чіткості вимови. У цьому випадку шукають компроміс між отриманням хорошої розбірливості і збереженням тембру.

Особливості запису діалогу полягають у підборі такого розташування мікрофону, при якому обох виконавців буде однаково добре чути. Потрібно враховувати різницю тембрів і гучність кожного. Якщо голоси сильно відрізняються за гучністю, тоді мікрофон слід розвернути так, щоб той, хто має сильніший голос, опинився на “периферії” кута охоплення діаграмою спрямованості. Для такого запису найбільш придатним є мікрофон з характеристиками напряму у вигляді «*вісімки*». Мовці розташовуються по обидві сторони від мікрофону, на осі його максимальної чутливості, відносна відстань кожного мовця повинна бути обернено пропорційною силі його голосу. Також ураховується акустика приміщення, якщо вона містить достатньо великий обсяг реверберації, то таке розташування може призвести до *різноплановості* у звучанні голосів. Тоді слід спробувати розмістити людей

обличчям одне до одного достатньо близько до мікрофону.

Звичайним явищем під час запису художнього читання є різке домінування свистячих і шиплячих – “с”, “х”, “т”, “ч”, “щ”; та виділення глухих – “б”, “п”, “д”, “т”. Для усунення цих дефектів використовують *де-ессер* (динамічний прилад обробки) та *поп-фільтр*, який «загасить» виділення звуків. У разі їх відсутності потрібно повертати мікрофон відносно виконавця під різними кутами до тієї міри, доки ця особливість вимови не перестане бути достатньо помітною. Можливо, виконавцю потрібно запропонувати подавати текст більш м’яко і плавно.

Про це пише у своїй науковій роботі «Локалізація мови» відомий англійський психоакустик Б. Мур: «Обмеження частотного діапазону на локалізацію мовного джерела пов’язано із віком людини. Зниження верхньої частоти пропуску сигналу з 16 кГц до 8 кГц значно погіршує локалізацію мови. Таким чином, високочастотні складові навіть в 11 кГц – 16 кГц несуть важливу інформацію про локалізацію мовного сигналу, це потрібно враховувати звукорежисерові під час запису. Звуки “і” краще локалізується, ніж “а” і “у”. Слова, котрі містять декілька букв “с”, краще локалізуються, ніж інші, тому що в цьому спектрі багато високочастотних складових».

Для того, щоб швидше й коректніше провести запис і полегшити виконавцям роботу над текстом, навіть якщо він становить декілька фраз, рекомендовано набрати його на комп’ютері за допомогою текстового редактора Microsoft Word та віддрукувати на принтері. Набирати текст слід з абзацу, включаючи закінчену думку. Бажано, щоб фрази в тексті були коротшими і простішими за складом. Якщо виникає сумнів у тому, куди саме ставити наголос, то потрібно звіритися зі словником, а потім у тексті відзначити «ударний звук». Це допоможе виконавцеві запобігти плутанині й затримуванню при вимовлянні звуків. Далі слід проаналізувати подачу тексту в цілому й помітити олівцем, де належить зробити “наростання”, “спади”, паузи та інше.

Перед записом корисно провести репетицію, під час якої можна встановити рівень вхідного сигналу, відрегулювати амплітудно-частотну

характеристику (АЧХ), відкоректувати *компресор/лімітер/гейт* (прилад динамічної обробки звукового тракту). Робити регулювання гучності “вручну” недоцільно, такий процес буде прослуховуватись під час відтворення, що неприпустимо. Далі прослухати характер звучання через студійні монітори або головні телефони (навушники). Після репетиційної роботи з мікрофоном починається запис першого варіанта. У робочому порядку звукорежисер відзначає в надрукованому тексті, який йому обов’язково надали, усі помітні дефекти (інтонаційні й дикційні недоліки, наявність спотворень, шуму і неточностей, які виникли).

Записуючи промови на зборах, мітингах, конференціях тощо, на трибуні встановлюють односторонньо спрямований мікрофон з великим перепадом чутливості між «фронтом/тилом» так, щоб мінімально зменшити вплив шуму залу або вулиці. При відповідальних виступах потрібно встановлювати на трибуні декілька мікрофонів, це допоможе у разі переміщень мовця відносно центру трибуни записати промову достатньо точно, а при несправності одного з мікрофонів можна продовжувати запис з інших.

Монтаж фонограми. Ураховуючи, що промова людини, яку запросили до студії, може мати низку дефектів, до яких належать слова-паразити, повтори, орфографічні й синтаксичні помилки, виникає потреба не тільки в редакції, але й у монтажі.

У роботі над монтажем мовних фонограм звукорежисер повинен спиратися на об’єктивні закони психології сприйняття, йому необхідно добре знати, як кожен із компонентів звуку впливає на психологію слухача.

Монтаж текстового матеріалу включає в себе кілька операцій:

- видалення непотрібних фрагментів;
- об’єднання різних фрагментів в один, але без порушення логічного зв’язку;
- копіювання окремих фрагментів оригіналів на окрему доріжку в потрібній послідовності;
- зведення кількох компонентів звуку, об’єднаних у кінцеву єдину

композицію.

Існують “грубе” й “тонке” редагування. Як визначає у своїй книзі «Звукова студія» професор А. Нісбетт – “грубе” редагування полягає у вибудові основних фрагментів фонограми відповідно до визначеного порядку і зменшення затягнутих епізодів зайвого програмного матеріалу. “Тонке” редагування передбачає з’єднання відібраного матеріалу для більшої якості продовження і кращої цілісності усієї фонограми, кінцеву “підчистку” фрагментів, які викликають сумнів, видалення помилок, які можуть відволікти на себе увагу аудиторії і понизити якість й розбірливість звукового матеріалу.

Під час монтажу звукозапису звукорежисер проводить копітку й ретельну роботу з поліпшення звучання мови. Із записом бесід чи інтерв’ю працюють з пам’яті або складають текст, скориставшись самою фонограмою. Обов’язково потрібно стежити за інтонацією промови у місці монтажу. Неправильна інтонація після монтажу, на початку або в кінці речення, може призвести до неприродного звучання мови.

У випадку обмовки слід рекомендувати мовцеві не зупинятись і продовжувати запис. Краще зробити паузу на 2 – 3 секунди і перезаписати всі попередні речення спочатку. У подальшому речення, котре містить помилку, легко видалити завдяки паузі, котра міститься за обмовкою. Потрібно враховувати, що звучання окремо повторених слів можуть не збігатися зі звучанням попередніх слів, внаслідок чого місце монтажу може бути помітним. Для того, щоб забезпечити в межах частини тексту потрібний інтонаційний лад мови і тим самим приховати те, що з’єднали окремі частини, запис починають вести не з початку потрібної фрази, а за дві-три фрази до неї, і закінчують запис на одну-дві фрази пізніше. Після того потрібну частину тексту «вирізають» і монтують відібраний варіант замість невдалого.

Редагуючи текст, при необхідності вводять *мовні паузи*, враховуючи фізіологічний характер – розподіл в роботі дихального механізму. Велику роль пауза відіграє у виступі диктора чи ведучого. Існує кілька видів пауз, котрі виконують різні функції. Головна з них – активізація уваги аудиторії. Таку паузу роблять після висловлювання головної думки. Вона дає

можливість краще відчути щойно сказане.

Помилкою читця є наявність великої паузи між словами і фразами, котра порушує природність характеру звучання мови. Таку паузу між реченнями виділяють у двох місцях, на початку і в кінці, а потім видаляють. Таким чином зберігається повна, невимушена пауза промовця. «Вирізати» уривок потрібно достатньо близько до нового слова. Крім того, так легше маскувати будь-які дрібні зміни у звучанні промови. Якщо потрібно видалити декілька речень, то слід визначити, чи означає пауза у місці монтажу кінець фрази, чи вона завершує абзац. Це має бути зрозумілим із контексту. Інколи буває так, що паузи відсутні у двох фрагментах. У таких випадках можна здійснювати перехід одного фрагмента до іншого шляхом уведення подібних пауз, узятих з інших місць запису. У цих методах монтажу двох фрагментів фонограми художнього читання слід звертати увагу на рівень гучності й тональність об'єднаних фрагментів.

Зроблений запис прослуховують разом із виконавцем у цілому, перевіряючи якість монтажу: чи справді все зроблено в запланованому місці, чи правильним залишився темп мови після з'єднання, чи не відбулася неприродно різка зміна гучності голосу, при потребі записують другий і третій варіанти. Окремі фрази, котрі важко виконуються і мають мистецьке значення, записують окремо.

Звукорежисер має довести звукову будову редакції мовних фрагментів у повну відповідність до основних характеристик акустичної атмосфери, заповнюючи звукові «провали», що утворились. Важливо не тільки позбутися мовних спотворень, але й не допустити перекручення основної думки вислову, простежити за правильністю та логічною будовою тексту.

Варто відзначити, що з появою цифрової техніки процес редагування й монтажу значно спростився й прискорився, механічний монтаж фонограм майже повністю відсутній. Однак при цьому монтаж звука завжди залишається незмінним, яка б техніка не використовувалась, аналогова чи цифрова, усі зміни підлягають єдиній закономірності – природі людської психіки.

Не рідкість, коли запис мови має супроводжуватись разом з *музикою і шумами*. Музика в художньому читанні неминуче грає підлеглу роль, але при цьому досить важливу. Вона може звучати *лейтмотивом* протягом усієї фонограми, підкреслюючи зміст тексту або сюжет дійства, змінюючись по ходу або залишаючись незмінною. Музика повинна бути співзвучна з основним текстом, створювати певний настрій, допомагати в розвитку сюжетних ліній, підкреслювати емоційні акценти, при цьому не відвертати уваги від основного тексту.

Під час запису фонограми художнього мовлення слід ураховувати її подальшу обробку: вона звучатиме окремо чи на фоні супроводу. Мову на фоні музики практично неможливо монтувати, тому що монтаж призведе до деякого «провалу» в музиці. Однак можна зробити виняток, коли рівень звучання музики не дуже високий. Важко також редагувати фонограму, записану в приміщені з високим рівнем реверберації. Бувають випадки, коли, слухаючи запис, звукорежисер задоволений його якістю, але після введення музики або шумів, навіть з невеликим рівнем звучання, мова губить чіткість, ясність фраз і навіть окремих слів. У цьому випадку вирішальним стає частотна корекція, для кожного з компонентів фонограми окремо.

Дуже важливим є процес з’єднання, з окремо записаних доріжок, мовних фонограм з музикою і шумами. Якщо мовний матеріал записується в аналоговому чи цифровому форматі зі установлено стандартним сигналом гучності, то музика має бути нижче за рівнем.

Подаючи на навушники (головні телефони) потрібну фонограму, узгоджуючи ритм і темп, виконавець на мікрофон начитує текст, контроль балансу здійснюється за допомогою фейдерів мікшерного пульта. Це правило ґрунтується не тільки на акустичних закономірностях, а й на психології сприйняття розмовного жанру. Однак це положення не можна вважати за основне правило, тому що все залежить від конкретного завдання і ролі музики в тому чи іншому контексті фонограми. У разі запису мови і музики з однаковим рівнем гучності музика маскуватиме мову, і вона стає нерозбірливою. Якщо під час пауз (тривалих, коротко тривалих) різко

збільшувати гучність музики відносно мови, також виникає ефект маскування.

Плавні переходи від музики до мови більше приємні на слух, але і в цьому випадку останні і перші словосполучення можуть бути нерозбірливими, якщо їх гучність досягає однакового рівня. З самого початку музику записують із стандартним рівнем звучання, потім її мікшують, поступово зменшують рівень звучання, і після цього відразу починають записувати текст. У кожному окремому випадку час мікшування визначений сюжетом запису, який не може бути великим (близько 2 – 3 сек.) від початку введення або виведення сигналу до досягнення кінцевого положення. Довший час (4 – 5 сек.) викликає підкреслено повільне послаблення музики, і рекомендується воно для переходу на музичний і мовний запис урочистого змісту.

У всіх перерахованих вище варіантах запису зрозуміло, що музика має звучати фоном щодо тексту, важливо, щоб початковий рівень мови був достатньо великим, слухач одразу сконцентрує свою увагу на подачі тексту і не втратить суті перших слів.

Усі *шуми* за їх функціональною приналежністю діляться на три групи: *ігрові, сценічні* та *фонові.* Роль шумів у розмовному жанрі сприяє розвиткові сюжету: використовуючи їх, можна підкреслити місце, час і дію, певну атмосферу, більш виразно передати змістовність матеріалу. Також шуми можуть впливати на драматургію тексту, «підкреслити» кульмінацію. На сьогодні існують величезні фон-бібліотеки з шумами і різними звуками.

Яскраво і барвисто лунає голос після обробки *процесором ефектів.* Це програмний або апаратний блок, який слугує для накладання на сигнал звукових ефектів. Цей вид обробки може диктуватися як технічними умовами, так і художньо-естетичними завданнями фонограми розмовного жанру. Важливим фактором є доцільне й помірне використання реверберації та інших ефектів.

Для того, щоб отримати незвичайний за звучанням ефект мови, потрібно записати високий жіночий голос, що швидко читає текст, а після цього відтворити його за допомогою засобів мультимедіа на меншій швидкості, застосовуючи функцію pitch control (зниження або завищення швидкості), у

результаті отримаємо гучноголосу басову мову. Якщо записати текст, який повільно подає чоловік, потім таким самим методом відтворити сигнал на великій швидкості, вийде гортанно-високий “ляльковий” голос.

Інколи потрібно створити ефект звучання мови нібито з радіоприймача, телевізора чи телефону. У цьому випадку застосовуються відповідно настроєні програми (комп’ютер, спеціалізований програмний прилад) або навмисне погіршення якості звучання в розумних межах; за допомогою еквалайзера «зрізують» частоти нижче за 300 Гц і вище за 3000 Гц. Також проводять запис із першоджерела, установивши мікрофон на відстані 5 – 10 см від телефонної трубки, через яку виконавець промовляє текст. Усі записи з накладанням ефектів є специфічними і використовуються у конкретних випадках, відповідно до сценарію чи задуму.

Створення запису художнього мовлення високого рівня – мистецтво, яке можна порівняти з виконавським, тому що в цьому випадку звукорежисер інтерпретує, але своїми специфічними звуковими й технічними засобами. Він є співавтор, творчий партнер сценариста і режисера, допомагає їм вибрати потрібні звукові засоби для створення відповідного образу, подібно до композитора створює звукову партитуру програми, виходячи з поставленого перед ним авторсько-режисерського завдання.

Наступить період, коли ефір поступово повернеться до істинних духовних цінностей, коли з радіо й телеефіру видалиться “звукове сміття”, тому що весь звук перед тим, як потрапити до слухача, пройде через “вуха і руки” звукорежисера, а саме на його фах і культурно-мистецький смак лягає вся відповідальність за чистоту ефірного простору нашої держави.

Співочі голоси також мають свої особливі властивості і критерії. Важливими чинником співочого голосу є висота, тембр, сила, емісія, вібрато. Як і в художньому читанні, велике значення має *дикція співака.*

Звукочастотний діапазон співочого голосу визначається між низькими і високими звуками, які виконавець спроможний відтворити. Співочі голоси за висотою поділяються на чоловічі – бас, баритон, тенор і жіночі – контральто, мецо-сопрано, сопрано і колоратурне сопрано. Чоловічі голоси за

характерною ознакою тембру поділяються на: ліричні, лірично-драматичні та драматичні. Баси поділяються на високі (контанте) і низькі (профундо).

Основні групи співочих голосів мають різні звукочастотні діапазони (в герцах): бас – 82 – 349; баритон – 110 – 392; тенор – 132 – 523; контральто – 165 – 698; мецо-сопрано – 220 – 880; сопрано – 262 – 1046; колоратурне сопрано – 330 – 1397. Професійний співак повинен володіти діапазоном голосу не менше двох октав.

Діапазон співака можна поділити на декілька *регістрів*: низький, середній і високий. Кожний регістр характеризується особливим тембром голосу. Рівність голосу за тембром у різних регістрах – одна з головних властивостей, яку намагаються досягнути виконавці. Студійні мікрофони особливо чутливі до ділянок регістрових переходів, вони ніби підкреслюють і збільшують усі нерівності в голосі.

Голоси кращих виконавців вирізняються своєрідним тембром. До того ж вони характеризуються ще однією закономірністю: яскраво вираженими високими обертонами з частотами 2500 – 3000 Гц. Ця ділянка частот називається верхньою співочою формантою, яка надає голосу приємного тембру зі “сріблястим відтінком”. Якщо тракт звукозапису “завалює” саме ці частоти, тоді тембр виконавця дещо зміниться, знівелюється яскравість звучання; якщо навпаки – сильно виражений, то голос звучатиме досить різко. При відсутності в голосі співака саме цих частот, постає проблема складності їх “підняття” за рахунок *частотної корекції* в студійних умовах. Потрібно відразу налаштувати виконавця на повну віддачу під час запису і спробувати записати “чистий” голос, вимикаючи при цьому еквалайзер. Відчуття м’якості та масивності в голосі надає низька співоча форманта, розміщена в межах – 300 – 600 Гц.

В окремих випадках голос виконавця дещо коливається, ніби пульсує ритмічно і плавно з частотою приблизно – 5 – 7 пульсацій за секунду. Цю пульсацію називають *вібрато*. Окрім надання голосу своєрідного забарвлення,_вібрато приховує характерні недоліки голосу, такі як неточність інтонування, нерівність звучання та гугнявість. Усі ці особливості вібрато

відчутно прослуховуються в записаному матеріалі. Під час запису мікрофон підкреслює вказані недоліки співу: перебільшене вібрато в голосі, або його відсутність.

Великого значення у процесі досягнення вокальної майстерності має динамічний діапазон, тобто максимальна різниця в силі голосу між “форте” і “піано”. У професійних оперних співаків динамічний діапазон досягає 20 – 30 дБ. Співаки-аматори, які не мають фахової підготовки, володіють значно меншим динамічним діапазоном голосу – приблизно 5 – 10 дБ.

Проблемами виникнення, передачі і сприйняття звуків займаються різні напрямки сучасної акустики, одним з яких є *музична акустика*, яка вивчає створення музичних звуків (акустика музичних інструментів, акустика мови і співу, електроакустика); передача звуків (архітектурна акустика, звукозапис, підсилення, радіомовлення тощо); сприйняття звуку (психоакустика – акустика слуху).

Хорова музика є однією з найважчих для звукозапису. І немає єдиного універсального способу запису хору. Кожен випадок по-своєму оригінальний і може сковувати звукорежисера в технічних можливостях, виборі приміщення, мікрофонної техніки тощо. Але в будь-якому випадку потрібно завжди підходити до цього процесу творчо з відповідальністю і розумінням кінцевого результату. При цьому не забувати про практичні надбання і закони звукорежисури, а також утілювати музичний і мистецький смаки. Робота хорового колективу в студії звукозапису дає можливість оцінити його *звуковий образ* зі сторони, включаючи емоційний аспект. З розвитком музичного мистецтва та сучасних *мистецьких технологій* у звукорежисерській практиці сформувалися основні принципи та методи звукозапису хорових колективів різних форм.

З точки зору запису хорових творів, їх слід розділити за фактурою на поліфонічні, гомофонні та змішані. Хорові виконання завжди внутрішньо збалансовані, тому їх запис зводиться до принципу “не зашкодити”. Існує декілька варіантів розстановки хорового колективу для запису. В один ряд, напівколом, при невеликій кількості людей. Для того, щоб виділити всі голоси

і запобігти маскуванню задніх рядів передніми, застосовується класична схема розташування: сопрано – перший один або два ряди зліва, альти – перший один або два ряди справа; за сопрано, тобто третій або третій і четвертий ряди – тенори, за альтами – баси, при цьому другі, більш низькі, ближче до центру. Потрібно уточнити, що тенори й баси мають бути не стільки "за" сопрано і альтами, а скоріше "над" ними, оскільки хористи стоять на спеціальних хорових станках-підвищеннях, які мають, як правило, три-чотири сходинки, застелені м'яким матеріалом, з метою уникнення контакту взуття з дошками й запобігання активізації зайвих шумів. Будь-який хор стоїть не прямою смугою, а невеликою вгнутою дугою – так співаки краще чують один одного і звучання стає більш компактним. Ще один варіант, коли хор стоїть *секторами* зліва направо за партитурою – сопрано, альти, тенори, баси; інколи тенори з басами міняються місцями. Рідше зустрічається розстановка хору *квартетами*, цей варіант вибирав знаменитий американський колектив під керівництвом Р. Шоу.

Під час запису хору виникають складнощі зі збереженням *просторового враження* й *артикуляції*, текст повинен бути розбірливим, незалежно від того якою мовою він виконується. Для отримання якісної фонограми за існуючими критеріями, хор записують у достатньо великих студіях, у яких стеля висотою не менше трьох-чотирьох метрів. Досягнення придатного звучання хорового колективу залежить від твору, який виконується. Наприклад, якщо це світська музика, тоді можна орієнтуватися на звучання концертного залу, для запису духовної музики слід використовувати акустику православної церкви або католицького собору, можливо, акустику органного залу. Якщо місце не пристосовано для запису хору, тоді від приміщення отримують максимально "сухий", але збалансований звук, потрібну акустичну атмосферу створюють під час *мастерингу* за допомогою *процесора ефектів*.

Підбираючи мікрофон для запису хорових колективів, належить ураховувати, що він повинен сприймати у правильному співвідношенні різні голоси та забезпечити хорошу розбірливість тексту, що також залежить від правильного вибору *звукового плану*. *Діаграма направленості* мікрофона

повинна захоплювати краї хорового колективу в цілому, відстань від мікрофона до виконавців визначається з точки зору рівномірного сприйняття звучання всіх голосових партій, також ураховують *чутливість* мікрофона та акустичні умови.

Обійтись тільки одним загальним мікрофоном (стерео-пара в одному корпусі: «MANLEY Stereo Reference Gold», «RODE NT4») і добитись при цьому гарного і рельєфного звучання хору – велика рідкість і вдача. У цьому випадку повинні збігтися різні компоненти – виконавський рівень хору; характер акустики, придатної для виконання саме цього твору; якість мікрофонів і всього звукового тракту. Що стосується *просторових характеристик* напрямку загального мікрофона – то це знову-таки диктують умови запису: якщо немає іншої можливості, окрім писати тільки на загальні мікрофони (one point), тоді у глухому приміщенні краще використовувати *кардіоїди* або *широкі кардіоїди*; якщо приміщення не дуже заглушене, можна спробувати мікрофони з діаграмою напрямку *вісімка* або *коло*.

Для дотримання балансу між злиттям виконання та збереженням розбірливості відстань мікрофонів до хору слід регулювати в кожному випадку окремо у відповідності до акустичних властивостей приміщення. Існує декілька загально прийнятих способів запису. Перед хором, приблизно на відстані один-півтора метри від першого ряду хору, ставляться чотири мікрофони (вздовж аванс-сцени) на висоті трішки вище голів другого ряду, якщо рядів чотири. Якщо в хорі два ряди, тоді мікрофони встановлюються вище голів першого ряду. При класичній розстановці хору ставиться по одному мікрофону на групу з напрямком на середину кожної з них. Виходить по дві пари мікрофонів (стерео-підбірка: «RODE NT-5», «Neumann KM 184», «CAD GXL 1200»): зліва і справа, один над другим з відстанню між ними в залежності від висоти станків та інших факторів.

Під час виконання гомофонних творів використовується більш складне, змішане розташування виконавців хору. При такому розташуванні найкращим вибором для запису буде стерео-пара конденсаторних мікрофонів, установлених у центрі перед хором за принципом «X – Y». Як правило,

виконує соло й веде мелодію група сопрано, однак виділяти її, задаючи визначене направлення або, навпаки, “сховати” у глиб звукової картини, принципово не потрібно. Завдання звукорежисера полягає у збереженні загального балансу й відображенні звучання єдиного колективу по всій ширині спектра звуку.

Якщо твір передбачає *наявність солістів* (соліста), тоді, в залежності від поставленого художнього завдання, хор розташовується на другому і третьому плані щодо віддаленості від слухача з рівномірним розподілом по всій ширині фронту. Солісти стоять окремо на першому або другому плані, ніби “відірвані” від хору; записувати їх слід на окремий мікрофон («AKG C414 XL II», «CAD Trion 8000», «RODE Classic II»), поставивши їх спиною до індивідуальних мікрофонів для хору, але перед загальними, це дозволить зберегти солістів у тому ж акустичному просторі, що й хор. Зручніше їх розташувати збоку, наприклад, зліва від хору. При такій розстановці вони бачать диригента, добре чують хор, а хор чує солістів; і разом з тим наявний акустичний розподіл між мікрофонами для хору й окремо для солістів, що в подальшому необхідне для роздільного *зведення* панорами в стерео-фонограму.

Хор у *супроводі фортепіано* потребує достатньо “повітряного” звучання, а рояль, потрапивши в мікрофони для хору, буде губитись і втрачати розбірливість та тембр. Щоб зберегти тембр і надати розбірливості звучання інструменту, потрібно окремо встановлювати до нього мікрофони. У цьому випадку необхідно чітко дотримуватися балансу щодо відчуття міри, щоб не вийшло так, що не хор звучить у супроводі фортепіано, а навпаки – фортепіано в супроводі хору.

Якщо запис відбувається у студії, де є в наявності *акустичні щити*, тоді треба їх установити біля рояля таким чином, щоб піаніст бачив диригента, а диригент бачив і чув піаніста водночас із хором. Переставляти та розвертати щити, піднімати й опускати кришку рояля треба доти, доки не буде досягнуто оптимального рівня звучання.

При запису хорового колективу з роялем, де немає щитів і досить малий

простір, отримати бажаний результат звукозапису можливо за рахунок установки рояля в “придатне” місце, у кожному випадку окреме; при цьому можна експериментувати з кришкою, піднімаючи її на різні стійки, або взагалі закрити, і не забувати контролювати баланс. У цьому випадку через специфіку запису “повітряність” звучання і взагалі кінцевий результат бажає бути кращим.

Запис оркестрових колективів. Хор, як правило, розміщується на концертних майданчиках і в студії на станках позаду оркестру. Як виняток, він може перебувати зліва і справа від оркестрового колективу, це буває у випадку, коли у виконанні твору беруть участь два хори, а буває і три – два дорослі й один дитячий. З якого б боку хор не стояв, він усе одно перебуває за оркестром, у так званій екстримальній зоні для запису, де під мікрофонами для хору розташовується група ударних, мідних духових та інших інструментів; вирішити питання можна за наявності великого простору, переміщуючи якомога далі від хору групи цих інструментів. Якщо в студії є щити, тоді з їх допомогою можливо відгородити *джерела звуку*, які заважають. Хорові мікрофони ставляться ближче до хору, ніж у випадку запису a capella. Загальний центральний стерео-мікрофон для хору ставити не доцільно, його функцію виконають вдало виставлені, з урахуванням “інтересу хору”, мікрофони для оркестру.

Якщо студія не може вмістити такий великий колектив і якість звучання погіршиться, тоді хор записують, накладаючи на *оркестрову фонограму*, така практика існує при запису опер. Це нібито простіше, але потрібно враховувати фактор єдиного злитного просторового звучання й суцільну акустичну атмосферу. Під час запису ораторіальних жанрів потрібно приділити особливу увагу колористичній вишуканості композиторів, коли нерідко в унісон з окремою групою хору звучить чи група струнних, чи духові (переважно дерев’яні) інструменти, у такому разі треба не “згубити” текст хору, якщо це не вокаліз, і водночас почути дублюючу партію оркестру.

Пристойний запис таких великих колективів проводять у *спеціалізованих студіях* одночасно з різних приміщень: хорового, оркестрового, окремого для

солістів; при належному технічному забезпеченні – парк мікрофонів (від Brauner, CAD, DPA, NEUMANN), процесори обробки звукового тракту (від Ampex, ADL, Drawmer, Focusrite, Symetrix), комп'ютерне й програмне забезпечення (від «Avid», «Apogee Electronics», «Audient pic», «Grimm Audio», «Pre Sonus»), монітори (від «ADAM», «KRK Systems», «GENELEC», «PSI Audio»), відеоконтроль (від «Philips», «Panasonic», «Sony», «Toshiba») та ін.

Незважаючи на високий технічний прогрес у галузі мистецьких технологій, рівень запису хору все одно залежить від фахівця. Жодне комп'ютерне та програмне забезпечення не може замінити людини і її творчих можливостей! На сьогоднішній день звукорежисер, використовуючи у своїй роботі засоби художньої виразності, які полегшують його роботу над записом хорового колективу і спонукають до створення нових звукових образів щодо звучання хору, є частіше звуковим дизайнером і спроможний бути не менш вагомою особою під час звукозапису, ніж диригент-хормейстер, керівник хорового колективу. Творча робота потребує від нього належного прискіпливого й критичного ставлення до неї на усіх етапах мистецького проекту, а він, у свою чергу, передбачає базис практичної роботи й технічні знання, розуміння хорової музики й наявність художньо-естетичного смаку.

Музичні інструменти, в акустичному відношенні являють собою механізм або спеціальні пристрої різної величини і конструкції, котрі виконують функцію для збудження звукових коливань твердих тіл або повітряного середовища (стальні струни, металеві тарілки, трикутники, дерев'яні бруски, повітряні стовпи тощо).

Серед різноманіття різних музичних ансамблів можна виділити наступні основні: симфонічний оркестр (малий і великий), камерний оркестр, в якому переважають струнно-смичкові та дерев'яні духові інструменти, оркестр народних інструментів, духовий та естрадний оркестри. Широкого поширення набули малі музичні ансамблі, такі, як – тріо, струнні квартети, фортепіанні квінтети, а також різні естрадні групи малих і середніх форм. Організовуючи запис музичного ансамблю, враховують характер твору який записують, склад ансамблю та його виконавські можливості, акустичні умови приміщення,

технічні можливості апаратури записи і в першу чергу наявність необхідної кількості мікрофонних каналів мікшерного пульта. Залежно від характеру ансамблю, а також самого музичного твору визначають стиль записи, який характеризується обраним основним звуковим планом, більшою чи меншою деталізацією звучання окремих інструментів або груп інструментів, способом обробки сигналу та іншими факторами.

З урахуванням зазначеного, при організації запису музичних ансамблів дотримуватися двох умов. Перше з них – попереднє вивчення творів як в нотному матеріалі, так і при прослуховуванні в репетиційний період. Друга умова – створення робочого плану запису: розміщення мікрофонів, розподіл інструментів по каналах, технологія мікшування, а також умови обробки сигналу в процесі запису.

Для кожного музичного ансамблю під час виступу на естраді існує порівняно постійна схема розміщення музикантів. Однак таке розміщення не завжди підходить для запису. Якщо у звукорежисера немає достатнього досвіду, то краще зробити пробний запис під час репетиції по загальноприйнятій схемі розташування виконавців, а потім, при вияві тих чи інших недоліків у записі, спробувати змінити це розташування.

Записуючи малі музичні ансамблі, наприклад тріо, квартети та інші колективи малої і середньої форми, виконавців садять півколом, або записують групами попарно. Існує досить багато способів і методів запису, саме стандартне це, розташування струнного квартету по принципу «ялинка», запис проводиться середнім планом одностороннє направленими мікрофонами. При цьому треба намагатися, щоб крайні музиканти не опинилися за межами кута охоплення діаграми спрямованості мікрофона, тому що звукові плани бокових інструментів будуть дещо зміщені через зниження чутливості мікрофона в цих зонах. Щоб охопити весь ансамбль, мікрофон встановлюють на відстані 2,5 – 3 м від нього. Можливе також розміщення виконавців групами по два, перші інструменти не повинні закривати другі. Відстань між мікрофоном і виконавцями вибирається в межах 2 – 2,5 м. У другому варіанті можна отримати більший звуковий план,

ніж у першому. Якщо використовується мікрофон з характеристикою «вісімка», то виконавців можна розміщувати симетрично відносно мікрофона. Принципово ці три варіанти розміщення можна застосовувати і при записі невеликих естрадних інструментальних груп.

Під час запису фортепіанного квінтету використовують інші схеми розміщення виконавців. Одна з них, з двома мікрофонами. Струнна група тут розміщується навколо мікрофону і передається крупним планом. Подібним методом можна розмістити і інструментальний квартет естрадного типу. У тому і іншому випадку потрібний правильний вибір відстані між мікрофоном і роялем. Виходячи з того, що рояль зазвичай є акомпануючим інструментом, для нього, переважно, вибирають віддалений звуковий план, що порушує природну перспективу звучання всього музичного твору.

Проводячи запис симфонічного оркестру, загальноприйняті схеми розміщення різних груп інструментів можуть бути порушені. Треба знайти компроміс між вимогами диригента, за вказівкою якого розсідаються музиканти, і акустичними можливостями даного приміщення з урахуванням характеристик спрямованості застосовуваних мікрофонів. Якщо акустичні умови приміщення досить однорідні, тоді можна користуватися одним стерео-мікрофоном, або підібраною стерео-парою так, щоб було забезпечено охоплення всього оркестру. Це дозволить отримати єдність звукової перспективи в звучанні всіх груп оркестру. Звуковий план під час запису симфонічного оркестру бажано вибирати проміжним, між середнім і віддаленим. Відстань від мікрофона до перших рядів оркестру визначається експериментально. Доцільно починати з дещо збільшеної відстані, поступово наближаючи мікрофон до оркестру. По висоті мікрофон розміщується на рівні 1,8 – 2 м, а кут його спрямованості визначається з урахуванням розміщення виконавців. Подібні схеми розміщення можна використовувати і під час запису інших оркестрів.

Якщо акустичні умови для запису музичних ансамблів стерео-мікрофоном/стерео-парою не прийнятні, і отримання бажаного звучання не можливе, тоді, застосовується багато-мікрофонна система запису. Така

система передбачає поєднання загальних та індивідуальних мікрофонів, які установлюються поблизу сольних інструментів та тих груп інструментів, котрі “ведуть” мелодію, або є ритмічним акомпанементом.

У порівняльному аналізі між записом стерео-мікрофон/стерео-пара та багато-мікрофонною системою звукозапису, друга має низку переваг. При цій системі досягається велика чіткість в звучанні окремих груп інструментів, а також чітка злитість прямих віддзеркалених звуків, особливо, якщо приміщення досить гучне, і з направленим відображенням окремих поверхонь. Крім того, установка індивідуальних мікрофонів дозволяє домогтися більшої рівноваги рівнів звучання різних інструментів в залежності від теситури.

Загальні мікрофони встановлюється за тим самим принципом, що і при запису стерео-мікрофон/стерео-пара. Кількість індивідуальних мікрофонів залежить від характеру виконуваного твору і технічних характеристик спрямованості застосовуваних мікрофонів. Крім того, враховуються технічні можливості самого рекордера, мікшерного пульта. Окремі мікрофони можна встановлювати біля таких інструментів, як мідні з сурдиною і “тихих” (кларнети, флейти) які, як правило, дуже погано прослуховуються в записаному матеріалі. Під час установки мікрофона необхідно досить точно визначити його місце розташування, тому що забарвлення і звуковий план інструментів мідної групи оркестру часто змінюються, залежно від того, чи спрямовані вони прямо, чи під кутом до мікрофона.

Співвідношення рівнів сигналу як загальних, так і індивідуальних мікрофонів підбирається і фіксується відповідно до характеру виконуваного твору. Під час виконання музичного твору міняти встановлені рівні не рекомендується, при необхідності, коректується фейдерами мікшера тільки загальний рівень на який подається змішаний сигнал від усіх мікрофонів. У відповідності до специфіки запису оркестрів цілком зрозуміло, що в практичній роботі може виникнути необхідність розміщення виконавців і мікрофонів за іншими варіантами, яких може бути дуже багато. Слід відзначити і складнощі, які виникають під час багато-мікрофонного запису. Так, маючі порівняно велику кількість мікрофонів іноді важко забезпечити

художню передачу твору в потрібній звуковій перспективі. Індивідуальні мікрофони, розташовані порівняно близько від інструментів, порушують єдність звукової перспективи створюючи багатопросторовість.

Звукозапис оркестру народних інструментів доцільніше вести зі стереомікрофона, встановленого перед диригентом. Індивідуальні мікрофони, якщо в цьому є необхідність, розміщують зазвичай біля баяна і дерев'яних духових інструментів. Мікрофон для соліста встановлюється зліва від диригента, а напрямок його визначається відповідно відстані розташування соліста від оркестру. Записуючи духовий оркестр необхідно звернути увагу на кларнети, з метою уникнути деякої різкості в їх звучанні, у такому випадку найчастіше мікрофон розміщують збоку від них.

Запис естрадних ансамблів має свою специфіку, у будь-якому з них можна виділити три основні групи інструментів: саксофони або кларнети, мідні духові (труби та тромбони) і ритм-групу, до якої можуть входити ударні інструменти, гітара, фортепіано, контрабас та інші. Перша і друга групи виконують в основному мелодійну і гармонійну функції. Група ритму, як правило, несе акомпануючу функцію, хоча кожен інструмент цієї групи може виступати в якості виконавців сольних партій. Нерідко естрадні та джазові ансамблі, як аматорські так і професійні, мають у своєму складі додаткові інструменти – віброфон, ксилофон, скрипки, акордеон, а також різні електромузичні інструменти.

Для запису естрадних ансамблів, навіть малого складу, використовують кілька мікрофонів. Записуючи інструменти ритмічної групи потрібно домагатися мінімальної реверберації, що забезпечить ясність звучання і хорошу чіткість атак. Тому мікрофони для виділення інструментів цієї групи розміщують досить близько від самих інструментів, а запис ведуть крупним планом. Це стосується не тільки ударних інструментів з контрабасом, але також і рояля. Сольна партія на фортепіано, в естрадних ансамблях, повинна звучати сухо і досить експресивно. Винятком, що до реверберації в ритмічної групі, може бути гітара, специфіка звучання якої передбачає помірне забарвлення.

Для запису інструментів мелодійної групи можна застосувати один, або два мікрофони. Слід врахувати, що інструменти цієї групи можуть самі вести ритмічний акомпанемент, тому число мікрофонів може збільшуватись. Записують мелодійну групу зазвичай середнім звуковим планом, але з малим часом реверберації.

Для запису тріо (рояль, контрабас і ударні) можна використовувати три мікрофона з характеристикою спрямованості типу кардіоїда. Мікрофон для рояля розміщується безпосередньо над його струнами в районі першої октави. Низькі частоти за допомогою еквалайзера "підрізані", високі "підняті". Звучання рояля виходить дуже конкретним, "гострим". Мікрофон для контрабаса встановлюють в безпосередній близькості від отвору в деці, а інший мікрофон, поряд з ударною установкою. Музиканти віддалені один від одного для того, щоб уникнути впливу прямої звукової хвилі від одного інструмента на мікрофон іншого. Крім того, контрабас і ударну установку бажано відгородити акустичним екраном, який поглине не бажані високі частоти. Рекомендується, місце під ударними застелити килимом або доріжкою.

Запис квартету, квінтету які переважно складаються з ритмічної групи і труби або саксофона, тромбона, кларнета, флейти, віброфона чи інших інструментів – проводиться більшою кількістю мікрофонів. Враховуючи звуковий тиск, який створюються цими інструментами, відповідно встановлюється і різна відстань до мікрофона (труба, тромбон приблизно 1 м.; кларнет, флейта 20 – 30 см.) та індивідуальні параметри налаштування компресора. Запис малого естрадного оркестру і розширеного його складу (15 – 17 чоловік) відбувається з залученням більшої кількості мікрофонів (10 – 12 штук), або декількома стерео-мікрофонами/стерео-парами, з стандартним розташуванням колективу (як під час виступу), та з врахуванням специфіки музичного колективу.

Особлива методика звукозапису передбачена для електромузичних інструментів – електрогітара, акустична гітара з вмонтованим звукознімачем і темброблоком, бас-гітара, клавішні інструменти, ударна установка

(електронна та стандартна з пластиками і “залізом”). В основі практикуються два варіанта запису: перший – всі сигнали від інструментів надходять на мікшерний пульт, моніторинг здійснюється через головні телефони (навушники), або студійні акустичні системи; другий – через мікрофони встановлені біля комбо-підсилювачів. Якщо використовується стандартна ударна установка, необхідна її “ізоляція” за допомогою акустичних екранів.

Можна підкреслити, що акустичні основи звукозапису та оцінка якості запису художнього мовлення, співочих голосів, інструментальних ансамблів тощо залежить не тільки від розвитку технічної думки та теоретичного усвідомлення її закономірностей, апаратного комплексу, обробки звукового матеріалу та ін., але і від забезпечення достатнього практичного досвіду, узагальненням накопиченого в історії музичного мистецтва теоретичного й емпіричного знання, спадкоємність традицій, усе це разом дозволяє вирішувати актуальні питання сучасного звукозапису творчих колективів у студійних умовах. Розвиток мистецтва XX-початку XXI століть та вплив на нього науково-технічної та інформаційної революції без сумніву відкриє світові чимало здібних митців, які зуміють використати сталий досвід, створивши нові технічні можливості з забезпечення належного звукового образу вокальних й інструментальних колективів різних складів і форм, збагачуючи і піднімаючи на новий рівень мистецтво звукорежисури.

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Акустика. Загальна та теоретична акустика займаються вивченням закономірностей випромінювання та поширення звукових (пружних) хвиль у різних середовищах, а також взаємодії їх із середовищем. До розділів акустики належать: *музична акустика*, *електроакустика*, *архітектурна акустика (акустичний дизайн)* та ін.

Акустичний спектр звуку – сукупність синусоїдальних складових звуку, завданих за допомогою амплітуд та частот цих складових.

Амплітуда – найбільше відхилення величини, що коливається за певним законом, від середнього значення або від деякого значення, умовно прийнятого за нульове; значення величини сигналу на поточний момент часу.

Арсакустика – імітація шумів природи, міського життя: шум грому, дощу, звуки поїзда та ін., створених за допомогою різних процесорів.

АЧХ – амплітудно-частотна характеристика; *НЧ* – низька частота; *СЧ* – середня частота; *ВЧ* – висока частота.

Звук – коливальний рух частинок середовища, що поширюється у вигляді хвиль у газі, рідині чи твердому тілі та сприймається слухом.

Звукоізоляція – зменшення впливу звуку завдяки установці стінки (матеріалу), що відбиває/поглинає між джерелом звуку і місцем впливу.

Звукопоглинання – втрата звукової енергії при падінні звукових хвиль та їх поширенні в матеріальному середовищі.

Музична акустика вивчає природу музичних звуків і співзвуч, закони їх сприймання, музичні системи і строї, а також процеси, котрі проходять у голосовому апараті людини під час співу і в музичних інструментах під час гри на них.

Потужність звуку – характеризує загальну звукову енергію, випромінену джерелом звуку за одиницю часу, одиниця виміру потужності Ват (W).

Психоакустика – наука, що вивчає психологічні особливості сприйняття звуку людиною, а також вплив звуку на людину**.**

Стереобаза – відстань між двома уявними витоками звуку у стереопанорамі.

Ультразвук – механічні коливання, що знаходяться вище сфери частот, які чують людське вухо.

Фізіологічна акустика – наука, що вивчає пристрій та функції звуковипромінюючої та звукосприймаючої систем людини та тварин.

ERGO (Enhanced Room Geometry Optimization) – цифрова система аналізу і корекції акустичних властивостей приміщення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ананьев А. Элементы музыкальной акустики: учеб. пособ. Киев: Феникс, 2008. 224 с.
2. Ананьев А. Акустика для звукорежиссеров: учеб. пособ. Киев: Феникс, 2012. 255 с.
3. Ананьев А. Б. Акустика музыки и речи для звукорежиссера: учеб. пособ. Киев: КНУКіМ, 2014. 97 с.
4. Кнудсен В. Архитектурная акустика: 3-е изд. / пер. с англ. Я. А. Капиловича. Киев: Гос. науч.-техн. изд. Украины, 2007. 526 с.
5. Кравченко О. Планування студійних приміщень і звукоізоляція. ПРО: звук, світло, музичні інструменти: зб. ст. Київ: Всеукраїнська Асоціація дистриб’юторів і продавців професійного звукового та світлового обладнання, музичних інструментів, 2008. № 1. С. 64–71.
6. Кравченко О. Декоративно-акустична оболонка // ПРО: звук, світло, музичні інструменти : зб. ст. Київ: Всеукраїнська Асоціації дистриб’юторів і продавців професійного звукового та світлового обладнання, музичних інструментів, 2008. № 5. С. 76 – 82.
7. Крендалл И. Б. Акустика / пер. с англ. А. Я. Боровик. Харьков: URSS, 2017. 168 с.
8. Ньюэлл Филипп Ричард. Project студии: Маленькие студии для великих записей : практическое руководство. Вінниця: I.S.P.A., 2002. 271 с.

9. Ужинський М. Ю. Аспекти запису хорової музики як творчий мистецький процес. *Музикознавчі студії інституту мистецтв Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки та Національної музичної академії України імені П. І. Чайковського:* зб. наук. праць. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. Вип. 11. С. 145–156.
10. Ужинський М. Ю. Особливості мистецтва запису художнього мовлення в контексті створення звукового образу. *Науковий вісник Київського національного університету театру, кіно і телебачення імені І. К. Карпенка-Карого:* зб. наук. праць. Київ: КНУТКіТ, 2014. Вип. 13. С. 317–326.
11. Хоткевич Г. М. Музичні інструменти українського народу. Друга редакція / упоряд., підг. тексту, покажч. О. О. Савчук; післямови І. В. Маційовський, В. Ю. Мішалов. Харків: Видавець Олександр Савчук, 2018. 512 с. (Серія «Слобожанський світ». Випуск 4).
12. Bailey Mark. Perception of Music; The Element of Surprise / *Proceedings of the Institute of Acustics, Volume 24, Part 8, Reproduced Sound 18 Conference* (November 2002). Statford-upon-Avon, UK, 2002.
13. Bobby Owsinski. The Recording Engineer`s handbook. Boston: ArtistPro, 2005. 368 p.
14. Borwick John. Loudspeaker and Headphone Handbook. Third Edition. Oxford, UK, Focal Press, 2001. 585 p.
15. Encyclopedia of recorded sound / Frank Hoffmann, editor. – 2nd ed. – Routledge, 2005. – 2 v. (xii, 1289 p.).
16. Jesse Russel. The Sound / Russel Jesse. London: Bookvica Publishing, 2012. 106 p.

Навчально-методичне видання

АКУСТИЧНІ ОСНОВИ ЗВУКОЗАПИСУ

Методичні вказівки
до виконання практичної та самостійної роботи
«ОСНОВИ ЗВУКОЗАПИСУ»
Акустичні основи звукозапису
для студентів спеціальності 025 «Музичне мистецтво»
освітньої програми «Музичне мистецтво. Комп'ютерно-електронна музика»
Інститут мистецтв (Музичне мистецтво)

Друкується в авторській редакції

Підписано до друку лютий 2022 р.
Формат 60:84 1/16. Папір офсетний № 1.
Умовн. Друк. Арк. 1. Тираж 50 примірників. Замовлення №

Відділ мережевого та інформаційного забезпечення
Рівненського державного гуманітарного університету
33028, м. Рівне, вул. С. Бандери, 12