

УДК 378.14:78:004

С. П. Зуєв

Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНОСТІ ХОРЕОГРАФА-ПОСТАНОВНИКА

У статті висвітлено особливості використання музичних комп'ютерних технологій у практичній діяльності хореографа-постановника. Розглянуто основні процедури нелінійного монтажу та обробки цифрового звуку, якими може користуватися режисер хореографічно-виховних шкільних заходів і керівник шкільного хореографічного колективу в процесі адаптації фонограми до конкретних творчих завдань.

***Ключові слова:** музичні комп'ютерні технології, цифровий звук, звуковий редактор, нелінійний монтаж, обробка звуку.*

Постановка проблеми. Впровадження інформаційних технологій у систему хореографічно-педагогічної освіти є одним із пріоритетних напрямів сучасного освітянського дискурсу. Максимальне використання ресурсів персонального комп'ютера й електронного обладнання дозволяє значно розширити навчальний потенціал фахових дисциплін у системі підготовки режисера хореографічно-виховних шкільних заходів і керівника шкільного хореографічного колективу, а також відкриває нові горизонти в його майбутній професійній діяльності.

Учитель хореографії повинен бути компетентним щодо організації позашкільних мистецьких заходів. Одним із найскладніших завдань у цій сфері стає підбір музичного супроводу до хореографічних композицій, майдансів, гала-концертів, створення якісної звукової доріжки відеозапису концертного виступу. Вирішення цієї проблеми можливо на шляхах опанування вчителем хореографії режисерських навичок та елементарних умінь роботи з музичними комп'ютерними технологіями, насамперед, із цифровим звуком.

Аналіз актуальних досліджень. Зміст поняття «цифровий звук» досліджується А. Харуто [7], який розкриває процес дискретизації звукового сигналу, його кодування та основи цифрового синтезу й обробки звуку. Принципи цифрового представлення звуку та технології цифрового звукозапису докладно аналізують Б. Меєрзон [4], В. Нікамін [5]. У дослідженнях А. Загуменнова [2], Дж. Фішера [6] викладено основи нелінійного монтажу та прикладі роботи з аудіо інформацією в популярних програмах – звукових редакторах. Нарешті, теоретико-методичні аспекти

опанування студентами-хореографами теми «цифровий звук» висвітлені в навчальних посібниках А. Бондаренка, В. Шульгіної [1] та С. Зуєва [3].

Метою статті є визначення особливостей використання музичних комп'ютерних технологій у практичній діяльності хореографо-постановника.

Виклад основного матеріалу. Сучасний режисер хореографічно-виховних шкільних заходів і керівник шкільного хореографічного колективу у своїй діяльності постійно стикається з необхідністю адаптації цифрової фонограми до параметрів конкретного концертного виступу. Це виправлення дефектів звучання, компоновка музичного матеріалу, зміна тривалості фонограми, гучності, темпу музичного твору, тональності (якщо йдеться про виступ разом із солістом-вокалістом), тощо. Нелінійний монтаж та обробка цифрового звуку здійснюється в програмах-аудіоредакторах, наприклад, Sound Forge.

Техніка цифрового запису дозволяє здійснювати нелінійний (недеструктивний) монтаж, тобто монтаж у вільній послідовності. На відміну від аналогової техніки, де фонограма монтується шляхом розрізання та склеювання магнітної плівки з наступним послідовним перезаписом на майстер-плівку, у дискових системах складається монтажний перелік дій, що містить команди звернення до адресів відповідних копій. Монтажний перелік дозволяє вирізати та вставляти фрагменти звукового матеріалу, програмувати повторення, паузи, характеристики плавного затухання та зростання гучності тощо.

У процесі обробки звукового файлу змінюється не оригінальний файл, а його копія, що зберігається в оперативній пам'яті комп'ютера та на диску у вигляді тимчасових файлів. Вихідний матеріал змінюється тільки по виконанні команди «зберегти». Зрозуміло, що оброблений файл може бути збереженим під іншим ім'ям, залишивши оригінал у недоторканості.

Зберігаючи елементи традиційної техніки лінійного монтажу, нелінійний монтаж надає власні переваги. Вони пов'язані із точністю, простотою, зручністю та наочністю, що їх зумовлює візуальне відображення форми звукового сигналу на екрані монітору. Таке представлення сигналу допомагає легко знайти монтажну точку, особливо в ритмічній музиці або мовленні, де добре помітні паузи. Навіть малопомітні щиглики та випадання звуку зручніше віднаходити на екрані монітору, ніж на слух.

Комп'ютер дозволяє локалізувати фрагмент фонограми та прослухати його для точного визначення меж. Це особливо корисно для видалення «щигликів» у місцях склеювання. При цьому забезпечується швидкий прямий доступ до будь-якого фрагменту фонограми, без витрати часу на перемотку плівки. А. Загуменов у книзі «Запис і редагування звуку. Музичні ефекти» виділяє низку важливих переваг нелінійного (недеструктивного) монтажу, серед яких:

- виправлення невдалого монтажу за допомогою функції відміни дій (Undo);
- можливість експериментів з копіями за умови збереження вихідного матеріалу;
- роздільний монтаж стереодоріжок;
- видалення поміх;
- часова та звуковисотна корекція фонограми;
- перетворення частоти дискретизації;
- економія часу порівняно з аналоговими методами обробки;
- візуальний контроль результатів на екрані відеомонітору [2, 20].

У програмі Sound Forge для монтажу використовуються стандартні команди копіювання через буфер обміну. Процедура копіювання/вирізання починається з виділення необхідного фрагменту фонограми, що здійснюється у два способи. Для графічного виділення потрібно активізувати за необхідністю інструмент редагування Edit Tool на стандартній панелі (<Ctrl> + <D>) та, натиснувши кнопку миші на початку фрагменту, протягнути її до кінця фрагменту.

При цьому на смузі огляду, що знаходиться над зображенням форми сигналу, з'явиться відповідної тривалості сірий прямокутник між двох жовтих прапорців. Цифрові значення початку та кінця фрагменту для виділення можна визначити у вікні Set Selection, що відкривається командою Set підменю Selection меню Edit (<Ctrl> + <Shift> + D). За необхідності виділення можна переміщувати, зберігаючи його тривалість. Для цього слід, натиснувши й утримуючи клавішу <Shift>, схопити мишею край виділення та переміщувати його ліворуч або праворуч усталеним блоком. Інший спосіб – перемістити сірий прямокутник на смузі огляду.

Програма надає можливість слухового контролю за фрагментом, що виділяється. По-перше, межі виділеного фрагменту можна графічно коригувати під час його програвання в циклічному режимі (команда Loop Playback меню Options, або клавіша Q). По-друге, якщо фрагмент вирізається, є можливість попередньо прослухати уривок запису вже без виділеного фрагменту, тобто змоделювати кінцевий результат до здійснення операції вирізання (команда Preview Cut/Cursor меню Edit, або комбінація клавіш Ctrl+K).

Для того, щоб вирізати виділений фрагмент і помістити його в буфер обміну, слід виконати команду Cut меню Edit (Ctrl+X). Для копіювання використовується комбінація клавіш Ctrl+C або виконується команда Copy меню Edit. Дані буферу обміну вставляються у вікно даних, починаючи з позиції курсору. При цьому частина запису, розташована праворуч курсору, зміщується далі праворуч. Якщо був виділений фрагмент, то він замінюється даними з буферу обміну.

У програмі передбачена можливість копіювання даних з одного файлу в інший. Важливо пам'ятати, що будь-яка операція (копіювання, вирізання, вставляння тощо) здійснюється для активізованого вікна. Його

титульний рядок має бути синього кольору на відміну від сірих титульних рядків вікон даних, які знаходяться в пасивному стані. Копіювання виконується за допомогою традиційних команд меню Edit, а також шляхом перетаскування виділеного фрагменту з одного вікна в інше.

Для виконання спеціальних операцій вставляння у меню Edit передбачено підменю Paste Special. Використовуючи команду Mix, або комбінацію Ctrl+M, можна накласти сигнал з буферу обміну на основний сигнал або здійснити плавний перехід від одного сигналу до іншого. При цьому у вікні Mix/Replace встановлюється гучність обох сигналів і параметри затухання/наростання звуку. Команда Overwrite дозволяє замінити скопійованим фрагментом відповідну частину запису від початку виділення. За допомогою команди Replicate виділений фрагмент заповнюється повторами звукових даних із буферу обміну.

При копіюванні даних з одного вікна в інше може виникнути проблема невідповідності частот дискретизації записів. При цьому програма попереджає, що звук скопійованого фрагменту буде програватися з іншою швидкістю. Для того, щоб уникнути цієї проблеми, необхідно до процедури копіювання привести до відповідності частоти дискретизації файлів. Цьому слугує сторінка Format вікна Properties, яке відкривається однойменною командою меню File. Тут визначається параметри звукового файлу: частота дискретизації, розрядність і кількість каналів.

Видалення частин звукової хвилі без поміщення у буфер обміну виконується командами Delete (Clear) та Trim/Crop меню Edit. Перша видаляє виділений фрагмент, друга – всі дані, крім виділеного фрагменту.

Однією з найбільш вживаних і простих операцій редагування звукових файлів є зміна гучності. Для того, щоб змінити гучність виділеного фрагменту на певну фіксовану величину, слід виконати команду Volume меню Process. За допомогою регулятора, розташованого у центральній частині вікна Volume, можна змінити відносну гучність, що вимірюється у децибелах. При переміщенні регулятора вгору гучність зростатиме, вниз – зменшуватиметься. Використовуючи меню «Preset», можна обрати один із запропонованих варіантів зміни гучності: 6 dB Boost (200%) – підвищити на 6 dB, 6 dB Cut (50 %) – понизити 6 dB, Mute – приглушити. Кнопка «More» відкриває доступ до додаткових налаштувань. У нижній частині вікна можна скорегувати початок, кінець або тривалість виділеного фрагменту (Start, End, Length), а також обрати канали (Channels). Опції «Wet Gain» та «Dry Gain» призначені для встановлення відношення обробленого та прямого сигналу відповідно. У полях «Fade In» та «Fade Out» визначається тривалість посилення звуку на початку файлу й затухання в кінці, а також їхня форма. Для застосування визначених параметрів слід натиснути кнопку ОК. При цьому зміна гучності відобразиться у зміні форми сигналу.

При збільшенні гучності необхідно слідкувати за тим, щоб значення амплітуди сигналу не перевищувало 0 Дб. Це може призвести до небажаних спотворень звуку у результаті перевантаження.

Уникнути ризику допомагає функція нормалізації, що виконує збільшення гучності до максимально можливого рівня автоматизовано. Програма визначає у звуковому файлі найгучніші моменти та віднімає їх рівень від ста процентів, використовуючи отриманий коефіцієнт при збільшенні гучності до ста процентів. Для виконання процедури нормалізації слід виділити необхідний фрагмент файлу та виконати команду «Normalize» меню «Process». У вікні, що відкривається, можна обрати один з двох варіантів: Peak level (нормалізація на основі пікових рівнів) та Average RMS level (нормалізація на основі середньоквадратичного рівня). Регулятор Normalize to визначає рівень, до якого буде нормалізований фрагмент. Наприклад, якщо при використанні опції Peak level піковий рівень визначений -10 Дб, а регулятор Normalize to установлений на значення -2 Дб, то до фрагменту буде застосоване посилення 8 Дб. Для визначення пікового та середньоквадратичного рівня призначена кнопка «Scan Levels». Кнопка «More» відкриває доступ до додаткових налаштувань.

Корисною функцією програми є можливість зміни висоти та тривалості фонограми. За своїми фізичними параметрами висота тону та тривалість програвання є взаємозалежними, що наочно демонструє зміна швидкості обертання вінілової платівки під час програвання. Часова корекція, реалізована в програмі, дозволяє змінювати тривалість звучання фонограми без внесення до неї частотних викривлень. Вирішення цього завдання потребує застосування спеціальних алгоритмів обробки сигналу. Часове стискання, що не вносить до фонограми помітних викривлень звуку, може сягати 15%.

За допомогою ефекту часової корекції здійснюється синхронізація звуку та зображення, а також синхронізація двох фонограм, що накладаються одна на іншу. Якщо фонограма потребує скорочення або збільшення тривалості, рекомендується спочатку застосувати простий монтаж з вирізанням пауз або вставлянням фрагментів тиші для забезпечення максимальної якості звучання.

Для зміни тривалості звучання фонограми без внесення до неї частотних викривлень використовується інструмент Time Stretch, що відкривається з меню Process. У верхній частині вікна Time Stretch знаходиться перелік Preset, що пропонує розширення часу на 110% по відношенню до оригіналу (Time expand 110% of original) та стискання на 85% (Time compress 85% of original). Опція Mode (режим) дозволяє вибрати оптимальний алгоритм обробки звуку. У залежності від параметрів звукового матеріалу застосовується один з дев'ятнадцяти режимів, названих у відповідності до їх можливого застосування (наприклад, Music, Speech, Solo Instrument, Drums тощо).

Опція Input Format призначена для вибору одиниці вимірювання при зміні тривалості: Percentage (відсотки), Tempo (музичний темп, кількість ударів за секунду) та Time (час). У залежності від визначеного параметру регулятором Final встановлюється необхідна тривалість звукового файлу по відношенню до вихідної.

Для досягнення найкращого результату при скороченні або збільшенні тривалості звукового файлу рекомендується застосувати багаторазову обробку з коефіцієнтом зміни не більше 105%. Варто пам'ятати також, що ступінь коректного застосування ефекту зміни тривалості знаходиться в межах від 75 до 115 % [2, с. 127]. Вихід за межі цього діапазону може спричинити появу таких викривлень, як відлуння, тремтіння звуку тощо.

Програма Sound Forge дозволяє змінювати висоту звучання аудіофайлів без зміни їхньої тривалості. Цьому слугує інструмент Pitch Shift (зміщення), вікно якого викликається з підменю Pitch меню Effects. Для підвищення або пониження висоти звучання використовуються регулятор Semitones, що змінює висоту на півтони, та Cents, що застосовується для більш тонкої корекції висоти (соті долі півтону). Параметром Accuracy (точність) визначається ступінь точності зміни висоти звучання. Для того, щоб зміна висоти не супроводжувалась зміною тривалості файлу або його виділеного фрагменту, слід скористатися опцією Preserve duration (зберегти тривалість). Слід враховувати, що чим більше змінюється висота звучання, тим більш помітним стає викривлення звуку. Певною мірою компенсувати цей недолік допомагає функція Apply an anti-alias filter during pitch shift (застосувати фільтр згладжування у процесі зміщення висоти). Перелік Mode дозволяє вибрати оптимальний алгоритм збереження тривалості звучання. Для музичного матеріалу це режим Music, для запису мовлення – Speech тощо.

Програма Sound Forge пропонує потужні засоби усунення найбільш розповсюджених недоліків запису: наявності шумів, щигликів і тріску, а також постійної амплітудної складової. Перед процедурою зменшення шумів рекомендується застосувати такі засоби, як еквалайзер, компресор тощо з метою максимального покращення звучання.

У програмі реалізовано кілька інструментів для зниження шумів, що розташовані в меню Tools:

- Noise Reduction, що застосовується для видалення постійних шумів;
- Click and Crackle removal для видалення щигликів і трісків;
- Clipped Peak Restoration для відновлення піків сигналу, обрізаних у результаті перевищення рівня 0 Дб;
- Audio Restoration для відновлення записів з вінілових платівок;

У меню Effects знаходиться інструмент Noise Gate, призначений для видалення шумів у паузах, а в меню Process – DC Offset, що використовується для видалення постійної амплітудної складової.

При достатньо великій гучності сигналу фонові шуми можуть маскуватися корисним сигналом. У паузах, де шум найбільш помітний, його можна видалити за допомогою інструменту Noise Gate. Принцип його дії полягає у ввімкненні/вимкненні «клапану», що пропускає сигнал певного рівня. При відсутності сигналу або його рівні менше визначеного граничного шумоподавитель закритий і повністю подавляє цей сигнал. Коли рівень сигналу підвищується і стає вищим за граничний, шумоподавитель відкривається і повністю пропускає сигнал без зниження його гучності.

Для видалення шуму в паузах спочатку необхідно проаналізувати його амплітуду шляхом виділення фрагменту фонограми, що не містить корисного сигналу, і виконання команди Statistics меню Tools.

Рівень шуму визначається відповідно до значення у полі Maximum Sample Value (db). Це значення є орієнтиром при встановленні параметру граничного рівня (Threshold level) у вікні Noise Gate, що відкривається з меню Effects. Параметри Attack Time (час спрацьовування) Release Time (час відпускання) контролюють відповідні динамічні характеристики пристрою. Перший визначає час, протягом якого з'являється після паузи звук, амплітуда якого вища за визначений граничний рівень. Другий – час затухання гучності звуку у момент спрацьовування шумоподавителя. Необхідно обережно та плавно налаштовувати ці параметри, щоб уникнути ефекту зрізання початку музичної фрази або її кінця.

Під час запису звукового файлу з магнітофонної аудіокасети, вінілової платівки або іншого схожого джерела звуку часто з'являються шум, щиглики та тріск, зменшити котрі допомагає інструмент Audio Restoration. Вікно інструменту, що відкривається з меню Tools, містить набір різних регуляторів для усунення дефектів звуку. Параметром Click removal amount (рівень щигликів, що видаляються) визначається амплітудний рівень щигликів: чим більше значення параметру, тим тихіші щиглики будуть видалятися. Регулятор Reduce noise by (знизити шум на...) призначений для встановлення рівня придушення шумів (максимальне значення означає максимальне придушення). За допомогою параметру Affect frequencies above (впливати на частоти вище за...) визначається нижня межа частот, на які буде впливати придушення. Частоти нижче цього рівня не підлягають придушенню. Регулятори Attack speed и Release speed контролюють швидкість реагування програми на зміни у рівні шумів. Параметр Noise floor визначає граничне значення рівня шумів. Все, що знаходиться нижче встановленого рівня, сприймається як шум [6, 92].

Якщо в запису присутній постійний шум (наприклад, задування вітру у мікрофон, шум електричного обладнання тощо), його можна видалити за допомогою інструменту Noise Reduction.

Перед здійсненням операції придушення шуму слід виділити фрагмент фонограми, що не містить корисного сигналу. За допомогою

опції Capture noiseprint (захват шуму) та кнопки Preview діалогового вікна Noise Reduction визначаються спектральні смуги, в яких знаходиться шум. Для автоматичної побудови коректної спектрограми на закладці Noiseprint слід натиснути кнопку Fit. Опція Keep residual output дозволяє прослухати шум, що має бути видаленим і оцінити, чи не містить він корисного сигналу. Регулятори Reduce noise by (знизити шум на...) та Noise bias (відхилення шуму) призначені для встановлення оптимальних параметрів придушення шуму.

Для виправлення відхилення звукової хвилі від центру, що є наслідком постійної амплітудної складової, використовується інструмент DC Offset, доступний з меню Process. Діалогове вікно пропонує два варіанта вирішення цієї проблеми. Якщо активізована опція Automatically detect and remove, програма автоматично виявить наявність і величину постійної амплітудної складової та здійснить необхідне корегування. Функція Adjust DC offset by дозволяє власноруч встановити величину «зсуву».

Висновки. За допомогою сучасних програм-аудіоредакторів режисер хореографічно-виховних шкільних заходів та керівник шкільного хореографічного колективу може здійснювати нелінійний монтаж та обробку цифрового звуку з метою адаптації музичної фонограми згідно з конкретними творчими завданнями. Використовуючи теоретичні знання та практичні навички роботи з цифровим звуком, хореограф-постановник може виправляти дефекти звучання, компоувати музичний матеріал, змінювати тривалість фонограми, гучність, тональність і темп музичного твору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко А. І. Музична інформатика : навч. посіб./А. І. Бондаренко, В. Д. Шульгіна. – К. : НАКККІМ, 2011. – 190 с.
2. Загуменнов А. П. Запись и редактирование звука. Музыкальные эффекты / А. П. Загуменнов. – М. : НТ Пресс, 2005. – 181 с.
3. Зуев С. П. Музичні комп'ютерні технології у режисурі хореографічно-виховних заходів : навч. посіб. / С. П. Зуєв. – Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія» ТОВ, 2013. – 64 с.
4. Меерзон Б. Я. Акустические основы звукорежиссуры: [курс лекций на 1 и 2 курсах звукорежиссерского факультета: учебное пособие] / Б. Я. Меерзон. – Часть 3. – М. : Гуманитарный институт телевидения и радиовещания им. М. А. Литовчина, 2002. – 102 с.
5. Никамин В. А. Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты / В. А. Никамин. – СПб. : Наука и техника, 2002. – 256 с.
6. Фишер Джеффри П. Создание и обработка звука в Sound Forge / Джеффри П. Фишер; [пер. с англ. С.В. Корсакова]. – М. : НТ Пресс, 2005. – 136 с.
7. Харуто А. В. Музыкальная информатика: Теоретические основы : [учебное пособие] / А. В. Харуто. – М. : Издательство ЛКИ. – 2009. – 400 с.

РЕЗЮМЕ

Зуев С. П. Использование компьютерных технологий в деятельности хореографа-постановщика.

В статье освещены особенности использования музыкальных компьютерных технологий в практической деятельности хореографа-постановщика. Рассмотрены основные процедуры нелинейного монтажа и обработка цифрового звука, которыми может пользоваться режиссер хореографически-воспитательных школьных мероприятий и руководитель школьного хореографического коллектива в процессе адаптации фонограммы к конкретным творческим задачам.

Эффективное использование ресурсов персонального компьютера и электронного оборудования позволяет значительно расширить учебный потенциал профессиональных дисциплин в системе подготовки режиссера хореографически-воспитательных школьных мероприятий и руководителя школьного хореографического коллектива, а также открывает новые горизонты в его будущей профессиональной деятельности.

Учитель хореографии должен быть компетентным в вопросах организации внешкольных мероприятий. Одной из ключевых задач при этом становится подбор музыкального сопровождения к хореографическим композициям, майдансам, концертам, создание качественной звуковой дорожки видеозаписи концертного выступления. Решение этой проблемы возможно на путях овладения учителем хореографии режиссерских навыков и элементарных умений работы с музыкальными компьютерными технологиями, прежде всего, с цифровым звуком.

С помощью современных программ-аудиоредакторов режиссер-хореограф может осуществлять нелинейный монтаж и обработку цифрового звука с целью адаптации музыкальной фонограммы согласно конкретным творческими задачами. Хореограф-постановщик может исправлять дефекты звучания, компоновать музыкальный материал, изменять продолжительность фонограммы, громкость, тональность и темп музыкального произведения.

Ключевые слова: музыкальные компьютерные технологии, цифровой звук, звуковой редактор, нелинейный монтаж, обработка звука.

SUMMARY

Zuiev S. P. The use of computer technologies in the activities of the choreographer.

In the article the peculiarities of the use of musical computer technologies in the practice of the choreographer are highlighted. The main procedures of the non-linear editing and processing of digital sound are described, which can be used by the stage manager of choreographic-educational school events and the head of the school dance team in the process of adapting a soundtrack to specific creative tasks.

Efficient use of resources of the personal computer and electronic equipment allows expanding significantly the training capacity of professional disciplines in the training of the choreographic stage manager of the choreographic-educational school events and the head of the school dance team, and also opens up new horizons in his future professional activities.

The choreography teacher should be competent in the organization of extracurricular activities. One of the key challenges is the selection of music for the choreographic compositions, city dances, concerts, creation of high-quality sound tracks of concerts' videos. The solution to this problem is possible through mastery by the choreography teacher of the stage managerial skills and basic skills of working with computer music technologies, especially with digital sound.

With the help of modern software – sound editors, the stage manager-choreographer can perform nonlinear editing and processing digital sound in order to adapt the music according to specific creative tasks. The choreographer can correct the defects of the sound, compose musical material, change the duration of a phonogram, volume, pitch and tempo of music.

Key words: *computer music technology, digital sound, sound editor, non-linear editing, sound processing.*