

УДК 781.1

Цитування:

Козлін В. Й., Грищенко В. І. Band-in-a-box – програма для створення композицій у жанрах популярної музики (частина 1). *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв* : наук. журнал. 2022. № 2. С. 159–164.

Kozlin V., Grishenko V. (2022). Band-in-a-Box – a program to create compositions in genres of popular music (Part 1). *National Academy of Culture and Arts Management Herald: Science journal*, 2, 159–164 [in Ukrainian].

Козлін Валерій Йосипович,
доктор мистецтвознавства, професор
Національної академії керівних кадрів
культури і мистецтв
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8974-0894>
nauka@dakkim.edu.ua

Грищенко Валентина Іванівна,
кандидат педагогічних наук, доцент
Національної академії керівних кадрів
культури і мистецтв
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5720-0631>
nauka@dakkim.edu.ua

**BAND-IN-A-BOX – ПРОГРАМА ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОМПОЗИЦІЙ
У ЖАНРАХ ПОПУЛЯРНОЇ МУЗИКИ
(Частина 1)**

Мета роботи. Метою статті є розкриття нових засобів та методів використання комп'ютерних технологій у сучасній музичній практиці на прикладі опису роботи та широких можливостей програми для аранжування секвенсора *Band-in-a-Box*. **Методологія дослідження** полягає у виявленні та представленні практичних методів роботи у секвенсорі *Band-in-a-Box* на основних етапах функціонування. **Наукова новизна** роботи полягає у розкритті палітри можливостей сучасного секвенсора *Band-in-a-Box* при аранжуванні музичних творів за допомогою одного з наймогутніших сучасних музичних редакторів. Використання секвенсора *Band-in-a-Box* підвищує інтерес сучасної молоді до якісної музичної підготовки, а також розширює палітру можливостей для композиторів, аранжувальників, звукорежисерів і початківців музикантів. **Висновки.** Музично-комп'ютерні технології – це нова сфера знань, яка постійно розвивається. Вона синтезує техніку і мистецтво, а це два полюси, що постійно рухаються та вдосконалюють інструменти для творчості, навчання й наукових досліджень. Динамічну природу цих процесів пов'язана з безперервним відновленням досягнень науково-технічного прогресу. Музичний секвенсор *Band-in-a-Box* – це ще одна сучасна передова комп'ютерна програма, що пропонує передові технології для творчих експериментів у створенні та аранжуванні музичних композицій. У програмі існує безліч інших корисних функцій, розвинена система меню, діалогових вікон, які дозволяють налаштувати буквально кожен параметр аранжування і синтезу звуку. Число готових стилів постійно збільшується. Програма цікава ще й тим, що вона ніби генерує всі ті знання, щодо можливостей виконання на синтезаторі при застосуванні функції автоакомпанементу.

Ключові слова: музичний секвенсер, комп'ютерне аранжування, MIDI-інструменти, композитор, звукорежисер.

Kozlin Valery D, Sc. in Arts, professor, of the National Academy of Culture and Arts Management; Grishenko Valentina PhD in Pedagogic of the National Academy of Culture and Arts Management

Band-in-a-Box – a program to create compositions in genres of popular music (Part 1)

The goal of the work. The purpose of the article is to disclose new tools and methods of using computer technologies in modern musical practice on the example of a description of work and ample opportunities for an arrangement of the Band-in-A-Box sequencer. The research methodology is to identify and present practical methods of working in the Band-in-A-Box sequencer at the main stages of functioning. The scientific novelty of the work is to reveal the palette of the contemporary Band-in-A-Box sequencer when arranging musical works with the help of one of the most powerful modern music editors. The use of Band-in-A-Box sequencer increases the interest of modern youth in quality musical training, as well as expanding the palette of opportunities for composers, arrangers, sound directors and beginners musicians. **Conclusions.** Music computer technologies are a new field of knowledge that is constantly developing. It synthesizes technology and art, and these are two poles that are constantly moving and improving tools for creativity, learning and research. The dynamic nature of these processes is associated with the continuous restoration of scientific and technological progress. Band-in-a-Box music sequencer is another modern advanced computer program that offers advanced technologies for creative experiments in creating and arranging musical compositions. The program has many other useful features, a developed menu system, dialogs that allow you to adjust literally every parameter of arrangement and sound synthesis. The number of finished styles is constantly increasing. The program is also interesting because it seems to generate all those knowledge about the ability to perform on the synthesizer when applying the function of automatic companion.

Key words: musical sequencer, computer arrangement, Midi instruments, composer, sound engineer.

Актуальність теми дослідження. Комерційний успіх від застосування синтезаторів і програм комп'ютерного аранжувальників залежить від кількості та якості музичних стилів, якими вони дозволяють оперувати. За десятки років розвитку цієї індустрії поступово накопичився величезний масив MIDI-файлів різних стилів-аранжувань. Ці банки MIDI-файлів створили та записали музиканти, які добре володіють особливостями музичних жанрів і працюють у найвідоміших виробників електронних музичних інструментів. Їх можна просто використати у своїй роботі, а якщо є потреба – можна проаналізувати MIDI-файл і вивчати структуру стилю.

Доступ до цього банку інформації забезпечують програми-аранжувальники. Фактично це інструменти *накопичення, відтворення і редагування MIDI-файлів*, що незалежно від їх творців, у сукупності складають гігантську нотну бібліотеку, що увібрала в себе багаторічний досвід кращих музикантів-аранжувальників. Одній людині, навіть дуже підготовленій і працездатній, за все життя не записати нотами і не награти на MIDI-клавіатурі десятої частки такої бібліотеки.

Якщо класифікувати *програми для комп'ютерного аранжування*, то слід їх розділити на дві групи:

– *спеціалізовані MIDI-редактори*, що в основному призначені для відтворення і редагування MIDI-файлів різних стилів відповідно до заданої гармонії;

– *семплери* (ромплери), що відтворюють аудіо-файли з наперед записаними в тому або іншому стилі фрагментами партій конкретного музикального інструмента (віртуальні барабанщики, гітаристи тощо) або будь-яких інших музичних звуків [3, 4].

Найпопулярніші програми для створення аранжування певної мелодії з використанням готових стилів, з можливістю обробки всіх партій різними ефектами це *Visual Arranger, JAMMER Pro, Band-in Box*. Серед програм, творці яких вибрали власний специфічний шлях і протягом багатьох років неухильно слідують йому, можна визначити програму *Band-in-a-Box* (розробник PG Music, Inc., www.pgmusic.com).

Класифікація та характеристика автоаранжувальників. Для того, щоб виконати повний цикл операцій, що включає запис мелодії, акомпанементу, вокалу, застосування обробок і ефектів, мастеринг, вам знадобиться віртуальна студія. Аранжування можна

виконати в MIDI-редакторі, що входить до її складу. Зазвичай, у вікні MIDI-редактора відображається безліч MIDI-треків. А ваше завдання зводиться до того, щоб нотами або відбитками клавіш записати на кожний трек партію того або іншого інструмента так, щоб отримати музичну композицію у певному стилі. Але існує не так багато музикантів, щоб впоратися з цією задачею на такому рівні, щоб аранжування не виглядало примітивно. Звичайно, ми ведемо мову не про *академічну* музику. Це стосується композицій так званої "*легкої*" танцювальної музики, пісень тощо. Проте стилів для цього напряму музики існує велика кількість і у кожного з них є свої характерні особливості, а то й закономірності.

Ці специфічні знання і навички зазвичай набувають поза стінами навчальних закладів. Практика гри в групах, можливість ознайомлення з партитурами композицій найбільш відомих зарубіжних музикантів, копіювання на слух чужих аранжувань. Але з часом ситуація змінювалася, і практично водночас з'явилися синтезатори з функцією авто акомпанементу і комп'ютерні аранжувальники.

Програми MIDI-аранжувальники працюють приблизно однаково. Технологія застосування таких програм полягає в тому, щоб записати послідовність позначень потрібних акордів, вибрати в бібліотеці стиль і включити відтворення і в основному, це все. У результаті програма сама визначає алгоритми для обігравання заданої послідовності акордів у певному стилі. Під час відтворення акомпанементу можна, орієнтуючись на нього, награти на MIDI-клавіатурі та записати мелодію. Вийде практично завершена основа твору. Результати зберігають у файлі. Як правило, окрім файлів специфічного для програми-аранжувальника формату, підтримується універсальний MIDI-формат, що зрозумілий усім без виключення музичним програмам. Отже, обробку композиції можна продовжити в інших музичних редакторах (наприклад, Nuendo, Cubase, Sakewalk SONAR тощо), якщо ви вважаєте це необхідним.

Результат музичної композиції, що є на виході деяких віртуальних аранжувальників, уже має непогану якість. Тому, на першому етапі навчання її, цілком можна вважати кінцевим продуктом. Хоча насправді й це всього лише заготовка, що потребує подальшої доробки: коригування партій, внесення різноманітних нюансів, обробки ефектами.

Інтерфейс і принципи роботи в програмі

Band-in-a-Box. Секвенсор або секвенсер (від англ. sequence, послідовність) – апаратний або програмний пристрій для запису в реальному часі та відтворення музики, як сукупності нот та характеристик їх виконання, що подаються в різних формах, наприклад CV-Gate або MIDI-повідомлень.

Band-in-a-Box – програма аранжувальник з більш широкими функціональними можливостями ніж Visual Arranger. Освоївши принципи роботи в ній, ви придбаєте вельми зручний інструмент для створення складних і оригінальних аранжувань. Проте, як і інші програми-аранжувальники *Band-in-a-Box* не призначена для виконання всіх без виключення операцій, що необхідні для випуску завершеної композиції. Без універсального музичного редактора класу *Sakewalk* або *Cubase*, *Nuendo* все одно не обійтися. Буде достатньо назвати тільки одну, але достатньо вагому причину цього: програма *Band-in-a-Box* не володіє можливістю обробки аудіоінформації. Програма є спеціалізованим *MIDI-редактором для аранжування* [1; 2; 3].

Принципова відмінність програми від *Visual Arranger* полягає в тому, що *Band-in-a-Box* дозволяє розробляти і зберігати *свої власні стилі аранжування*. Це перетворює роботу з *Band-in-a-Box* в істинну музичну творчість. У комплект якнайповніших версій *Band-in-a-Box* входить і обширна бібліотека готових стилів (більше 400 найменувань).

Розробники програми (фірма PC Music Inc., адреса в Internet <http://www.pgmusic.com>) приділили увагу проблемі, яку прийнято називати "саунд", автоматичному виконанню, гармонізації і гуманізації мелодії соло. Суть автоматичного виконання (*Automatic Soloing*) соло полягає в тому, що користувач вибирає сонг у будь-якому стилі і соліста, а *Band-in-a-Box* створює і грає соло професійної якості, у стилі вашого вибору.

Окрім бібліотеки жанрових стилів акомпанементу є бібліотека стилів гармонізації партії, що виконує соло. Серед стилів цієї бібліотеки є і такі, що в нашій свідомості асоціюються з іменами відомих музикантів, що дозволяє додати композиції звучання, характерне, наприклад, для аранжувань відомого джазового музиканта Гленна Міллера (*Glen Miller*) тощо.

Модуль творець солістів (*Soloist Maker module*) дозволить вам "створити" своїх власних солістів і визначити параметри, які істотні для гри у певному стилі: інструментального діапазону, характер виконання легато, особливості взяття 8-их і 16-

их нот тощо. Також можна встановлювати опції фразування – протяжність фрази й інтервал між фразами.

Порівняно з *Visual Arranger*, де для запису мелодії виділено єдиний трек, у *Band-in-a-Box* передбачено додатковий трек мелодії (*Additional Melody Track*), на який і записується партія соліста. Це дозволяє записувати контрапунктуючу мелодію та використовувати автоматичного соліста, щоб генерувати стиль виконання, створювати різні заповнення (*Fill*) тощо.

У *Band-in-a-Box* є досить зручний для роботи засіб для гармонізації мелодії. Вам залишається тільки зіграти мелодію, а програма сама запише на окремі треки дубль мелодії і декілька мелодійних ліній, побудованих за всіма правилами голосоведіння. Це звільняє автора від нудної і трудомісткої роботи і дозволяє зосередитися, наприклад, на балансі рівнів гучності, розподілі інструментів, що виконують партії першого, другого та інших голосів, на стереопанорамі та підборі найефектнішого їх поєднання. Проте треба ясно усвідомлювати, що в цій програмі ми маємо справу з гармонізатором, здатним працювати з *тільки з MIDI-інструментами, а не з оцифрованим живим звуком*. Для того, щоб із записаного одного початкового голосу співака отримати послідовність акордів, вам потрібно буде допомога звукового редактора.

Ще одна нова функція порівняно з *Visual Arranger* – (*Harmonize* – гуманізація) мелодії, розробники називають це інтелектуальним режимом імітації живого виконання мелодії (*Harmonize of Melody track*). Фахівцям знайомий термін "квантизація". Суть квантизації полягає в заміні тривалості реально зіграних нот стандартними. Це дозволяє згладити помилки не дуже вмілого виконавця. Проте у квантизації є інша сторона – виконання після квантизації може стати зайве правильним, механістичним, позбавленим ознак імпровізації та душі. *Гуманізація мелодії* – це різновид квантизації, в алгоритмі якої передбачені невеликі відхилення від цієї механічної ідеальності. У деяких підпрограмах інших музичних редакторів зроблені спроби імітації живого виконання партії шляхом внесення елементів випадковості в розташуванні і тривалості нот, що рідко дає бажаний ефект.

У *Band-in-a-Box* створені інтелектуальні підпрограми гуманізації, які можуть імітувати живе виконання мелодії – переходити від одного темпу до іншого та змінювати положення 8-х нот відносно часток такту, ніби виражаючи при цьому різні відчуття. Із звичних

музичних термінів найближчим до "гуманізації" є "синкопування".

У Band-in-a-Vox передбачена можливість вибору ефектів (з числа тих, що підтримує ваша звукова карта) й управління їх параметрами. Банки інструментів можна вибирати або відповідно до специфікації GS, що характерна для звукових карт і синтезаторів Roland, або відповідно до специфікації XC, що культивується в музичному устаткуванні фірми Yamaha. Дуже корисна функція – розпізнавання MIDI-акордів (MIDI Chord recognition). Можна грати будь-який акорд на MIDI-клавіатурі, а Band-in-a-Vox у реальному часі розпізнає його, після чого за вашою командою вставить на акордовий лист. Це дозволяє вводити весь сонг без набору позначень акордів на клавіатурі комп'ютера. Широкі можливості для людей, які грають з листа, надає Notation Scrolling Ahead – система нотації з перегортанням уперед із

під-свічуванням тих нот, які програються на теперішній час. Зручна і функція Lyrics Scrolling Ahead – послідовне відображення на екрані тексту пісні, якщо він, звичайно, був заздалегідь записаний. Band-in-a-Vox постійно розвивається. У сучасних версіях програми Band-in-a-Vox суміщає в собі можливості зі створення і редагування файлів, а також відображає музику у вигляді нотних записів.

Головне вікно програми. Якщо в Visual Arranger основних вікон декілька, і їх роль велика, а головне меню, здається, присутнє лише за традицією, то ідеологія організації інтерфейсу в Band-in-a-Vox абсолютно інша. Тут одне головне вікно і надзвичайно розвинута система меню. Зовнішній вигляд головного вікна можна змінити відповідно до вирішуваних завдань, але при першому запуску програми, воно виглядатиме так (рис. 1)

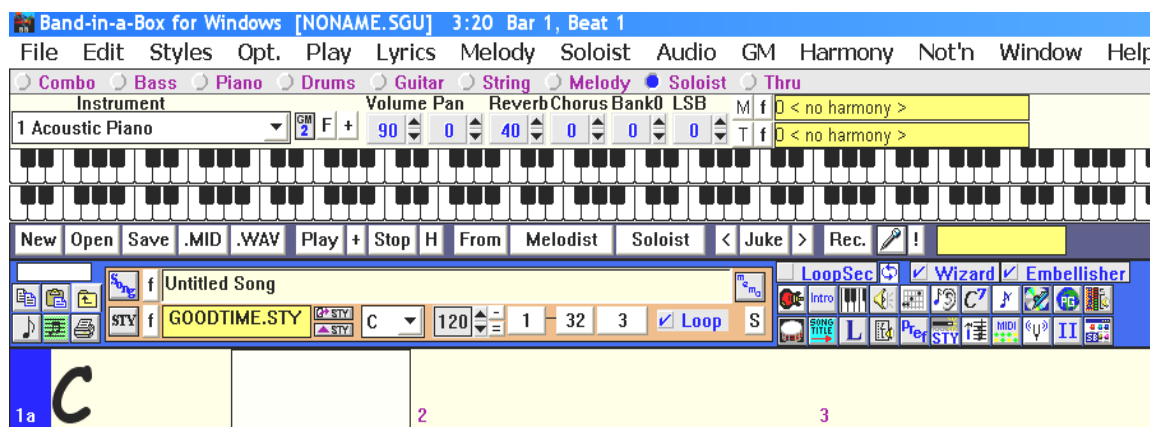


Рис. 1. Головне вікно програми Band-in-a-Vox

У головному вікні можна умовно виділити чотири області:

–Keyboard Area – клавішна область головного вікна;

–Tool Bar Buttons – панель кнопок управління;

–Title/Key /Tempo Area – панель, що містить заголовок і клавіші управління і зміни темпу;

–Chord Sheet Area – вікно акордів.

Розглянемо детальніше кожну область.

Keyboard Area – клавішна зона головного вікна. Верхня частина головного вікна, у якій розташована віртуальна фортепіанна клавіатура, носить назву Keyboard Area – клавішна область (рис.1). У верхній частині вікна розташовано 9 перемикачів, що відповідають (за винятком першого і останнього) передбаченим в аранжуванні партіям: бас (Bass), фортепіано (Piano), ударні (Drums), гітара (Guitar), струнні (String) і двом партіям мелодії (Melody і Soloist). Кожному

перемикачу відповідає своя конфігурація панелі управління параметрами MIDI-інструмента, виконуючого відповідну партію. Наприклад, на рис. 1 показано, що активний перемикач Soloist. Для цієї партії назва елементів панелі управління буде такою.

У полі Instrument відображається назва MIDI-інструмента (Acoustic Piano), що виконує партію Soloist. Для зміни інструмента, що виконує цю партію, слідє в списку Instrument вибрати новий MIDI-інструмент.

Volume – рівень гучності в MIDI-каналі, закріпленому за цим інструментом (змінюється від 0 до 127 з кроком 5, якщо управляти лівою кнопкою мишки, і з кроком 1, якщо правою).

Pan – значення панорами цього інструмента (змінюється з кроком 5 або 1 від –63, коли джерело звуку знаходиться в крайньому лівому положенні, до 63, коли в крайньому правому).

Reverb – рівень реверберації в цьому MIDI-каналі (змінюється від 0 до 127 з кроком 5 або 1).

Chorus – рівень ефекту "хорус" у цьому

MIDI-каналі (змінюється від 0 до 127 з кроком 5 або 1).

BankO – старший байт (MSB) номера банку MIDI-інструментів (змінюється від 0 до 127 з кроком 8 або 1).

LSB – молодший байт (LSB) номера банку MIDI-інструментів (змінюється від 0 до 127 з кроком 8 або 1). Для зміни інструмента, що виконує цю партію, наприклад Soloist, можна скористатися кнопками F (Favorite) і +, розташованими праворуч від поля Instrument. Якщо натискувати кнопку F, то з'явиться спливаючий список (рис. 2)

- 1 Acoustic Piano
- 5 Rhodes Electric Piano
- 12 Vibes
- 27 Jazz Electric Guitar
- 57 Trumpet
- 58 Trombone
- 60 Muted Trumpet
- 67 Tenor Sax
- 72 Clarinet
- 74 Flute

Рис. 2.
Спливаючий список інструментів-фаворитів

Перераховані в списку інструменти у певних композиціях цілком могли б виконувати партію, характерну для соліста. Для інших партій склад інструментів у списку буде іншим. Відзначимо, що в списку, пов'язаному з кнопкою F, доступні не всі MIDI-інструменти, а лише підтримуючі специфікацією GM, тобто що входять в банк MIDI-інструментів № 0, що не дозволить скористатися всім різноманіттям тембрів, що закладені в синтезатори звукових карт фірм Roland або Yamaha. Для вибору MIDI-інструментів з верхніх банків (з номерами більше нуля) слід активувати кнопку + і пов'язане з нею вікно діалогу Patches on Higher Banks (рис. 3)

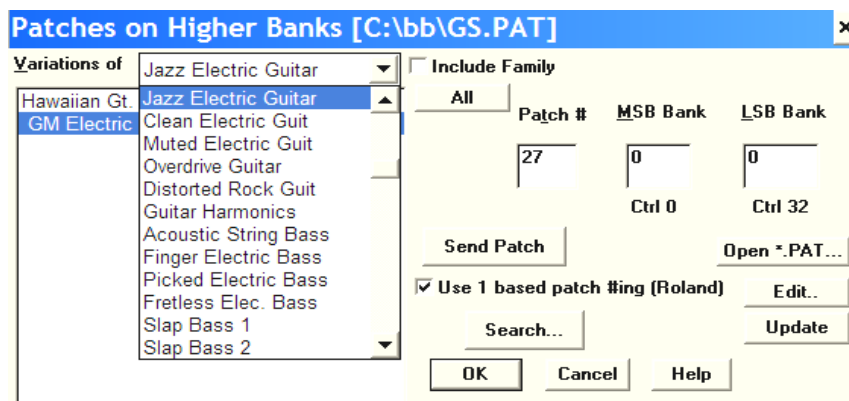


Рис. 3. Вікно діалогу для вибору MIDI-інструментів з верхніх банків

Вибрати необхідний MIDI-інструмент за допомогою цього вікна діалогу можна декількома способами. У спадаючому списку Variations виберіть групу інструментів, що вас зацікавила. У даному випадку вибрана група Jazz Electric Guitar. У полі, розташованому під списком Variations, з'явиться зміст вибраної групи – список MIDI-інструментів. У нашому випадку в групу Jazz Electric Guitarа входить 12 MIDI-інструментів (склад групи інструментів залежить від типу звукової карти і кількості заповнених банків інструментів). Вибираємо необхідний інструмент, його адресу буде відображено в полях Patch # (номер MIDI-інструмента), MSB Bank, LSB Bank. У нашому прикладі вибраний MIDI-інструмент Jazz Electric Guitarа, що має № 27 у банку № 0. Можна зробити це іншим чином – не вибирати MIDI-інструмент із запропонованого списку, а відразу задати його адресу в полях Patch #, MSB Bank і LS Bank. Зазначимо, що старший байт номера банку, як правило, буде рівний нулю,

оскільки залишилися вільними місця навіть у банках, для адресації яких достатньо одного молодшого байта. Вільні банки можна використовувати для зберігання MIDI-інструментів власної розробки. При натисненні кнопки All у списку з'являться назви всіх MIDI-інструментів, що доступні вашій звуковій карті. Список буде впорядковано за зростанням номерів банків. Перемикач Include Family дозволяє упорядкувати за спорідненими групами всі MIDI-інструменти в списку. Для того, щоб знайти MIDI-інструмент за ключовими словами, призначена кнопка Search. Після того, як ви вибрали MIDI-інструмент, який хотіли б використовувати як поточний, натисніть кнопку Send Patch, щоб послати синтезатору відповідне повідомлення про зміну MIDI-інструмента. Кнопка Open *.PAT призначена для завантаження із диску файлів з розширенням *.PAT, у яких зберігаються списки назв MIDI-інструментів, що підтримують звукові карти та синтезатори. Слід запам'ятати, що який би файл з цього списку ви не завантажили, зміняться лише імена і

можливо нумерація MIDI-інструментів, але не їх звучання, яке визначається виключно можливостями звукової карти. Для зміни назви MIDI-інструмента в PAT-файлі, натискайте кнопку Edit. Відкриється записник MS Windows із завантаженим вашим файлом. Тут ви можете змінити імена інструментів на будь-які вподобані вам. Після закінчення модифікації файлу натискайте кнопку Update. Якщо ви використовуєте звукову карту або синтезатор фірми Roland (тобто специфікацію GS), то активізуйте перемикач Use 1 based patch (Roland). При цьому нумерація MIDI-інструментів починатиметься не з 0, а з 1. Повернемося до перемикачів клавішної області головного вікна (рис. 1) і розглянемо ще два, що залишилися. Перший, Combo – дозволяє вибрати одну з декількох наперед складених груп акомпануючих інструментів. Активізувавши його, ви отримуєте доступ до груп Combo – 1 ..., Combo 10 у списку Instrument. Перемикач Thru призначений для зміни параметрів MIDI-інструмента, що виконує партію Thru. Ця партія відрізняється від інших тим, вона виконується на MIDI-клавіатурі, яка підключена до звукової карти. Потрібно знати, що натискаючи на MIDI-клавіші ви можете видобувати не ті ноти, які потрібно. Пізніше, коли ви навчитеся записувати послідовності акордів, проведіть нескладний експеримент. Включіть відтворення записаного акомпанементу, натискайте і не відпускайте будь-яку клавішу на MIDI-клавіатурі. Ви почуєте, що кожного разу при зміні акорду акомпанементу нота, яка відповідає натиснутій клавіші, відтворюватиметься так, ніби ви в цей момент у черговий раз натискували на клавішу. Але найцікавіше в тому, що автоматично вилучена нота змінюватиметься відповідно до поточного акорду. У даному випадку, ми маємо справу з функцією автоматичної корекції тону мелодії відповідно до гармонії, подібної функції клавіш Melody в Visual Arranger. Партія Thru може використовуватися у двох принципово відмінних один від одного ситуаціях. Перша і найпростіша з них: робота над композицією завершена, Band-in-a-Box виступає в ролі секвенсора, що відтворює акомпанемент і основну мелодію, а ви виконуєте на MIDI-клавіатурі, наприклад, будь-які варіації до основної мелодії. У цьому випадку, нова мелодія і варіації можуть виконуватися різними MIDI-інструментами та в різних гармонійних стилях. При цьому варіації в пам'яті програми збережені не будуть. Друга ситуація відрізняється від першої тільки режимом

роботи секвенсора – він включений не на відтворення, а на запис. Після закінчення сеансу запису варіації можна зберегти в пам'яті секвенсора, при цьому вони будуть додані до основної мелодії в партію Melody. Це означає, що надалі при відтворенні композиції і основна мелодія і варіації виконуватимуться одним і тим же MIDI-інструментом в одному і тому ж гармонійному стилі, вибраними для партії Melody. Таким чином, партія Thru є своєрідним буфером, який одночасно і розділяє, і об'єднує процеси гри на MIDI-клавіатурі та записі мелодії в пам'ять секвенсора програми. Дослідження передових технологій основних методів роботи у секвенсорі *Band-in-a-Box* продовжено у частині 2.

Література

1. Ван Ціхуей. Сучасні музично-комп'ютерні технології: суть, роль та значення в сучасній професійній музичній освіті. *Теорія та методика навчання та виховання*. 2019. № 47. С. 9-16.
2. Гайденко І. Особливості створення музичного твору за допомогою сучасних комп'ютерних технологій. *Науковий вісник НМАУ імені П. І. Чайковського*. 2002. Вип. 21. С. 113-121.
3. Луценко В.В. Застосування комп'ютерних технологій у професійній підготовці майбутнього вчителя музики. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/12087466.pdf>
4. Сова М. О. Музичні комп'ютерні технології як інструментарій сучасного освітнього процесу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 16 : Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики*. Київ, 2012. Вип. 16. С. 129-133.

References

1. Wang Qihui. (2019). Modern music and computer technologies: essence, role and significance in modern professional music education. *Teoriia ta metodyka navchannia ta vykhovannia*, 47, 9–16 [in Ukrainian].
2. Haydenko, I. (2002). Peculiarities of creating a musical work using modern computer technologies. *Naukovyi visnyk NMAU imeni P. I. Chaikovskoho*, 21, 113-121 [in Ukrainian].
3. Lutsenko, V.V. Application of computer technologies in the professional training of the future music teacher. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/12087466.pdf>[in Ukrainian].
4. Sova, M.O. (2012). Musical computer technologies as tools of the modern educational process. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova*, 16, 129-133 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 14.01.2022
Отримано після доопрацювання 09.02.2022
Прийнято до друку 17.02.2022