

МІDІ-НОТАЦІЯ ЯК СУЧАСНИЙ СПОСІБ ШИФРУВАННЯ Й ЗАПИСУ МУЗИЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Грищенко

Валентина Іванівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри сценічного та аудіовізуального мистецтва Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв

Грищенко

Валентина Іванівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри сценічного та аудіовізуального мистецтва Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв

Valentyna Hryshchenko

Ph.D. in Pedagogics, Associate Professor, Department of Stage and Audiovisual Art, National Academy of Arts and Culture Management

Козлін

Валерій Йосипович

доктор мистецтвознавства, професор кафедри сценічного та аудіовізуального мистецтва Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв

Козлин

Валерій Йосифович

доктор искусствоведения, профессор кафедры сценического и аудиовизуального искусства Национальной академии руководящих кадров культуры и искусств

Valerii Kozlin

Doctor of Arts, Professor, Department of Stage and Audiovisual Art, National Academy of Arts and Culture Management

***Анотація.** Стаття присвячена розкриттю сучасних способів шифрування й запису музичного матеріалу за допомогою новітніх комп'ютерних технологій. Музичні комп'ютерні технології існують завдяки різноманітним комп'ютерним засобам, які постійно оновлюються та вдосконалюються. Автори проводять порівняльний аналіз професійних комп'ютерних нотних редакторів, що дають змогу створювати, записувати, редагувати, видозмінювати музику, фіксувати її у вигляді записів на аудіоносіях, друкованої та аудіовізуальної мультимедійної продукції. Наголошують на актуальності вивчення та застосування MIDI-нотації як сучасного способу шифрування й запису музичного матеріалу в навчальних дисциплінах "Музично-інформаційні технології", "Мультимедійні технології", "Музичне редагування", "Комп'ютерна нотографія" для студентів вузів та коледжів, а також для всіх, хто цікавиться питаннями комп'ютерного нотного набору.*

***Ключові слова:** новітні комп'ютерні технології, нотний текст, MIDI-нотація, комп'ютерні нотні редактори, аудіовізуальна мультимедійна продукція.*

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.

Питання щодо графічного запису музики відносяться до числа найменш розроблених у музикознавстві. Як зазначає І. Воробйов, питання щодо особливостей і розшифровки письмового запису музики (наприклад, невменної, знаменної, мензуральної, барочної, класичної, сучасної) отримали достатнє висвітлення в спеціальній літературі (В. Апель, М. Бражніков, І. Барскова, Е. Дубинець, Ф. Дудка, Л. Зубарева, І. Способін, Г. Супонева, П. Трубінов та інші) або були розглянуті в дослідженнях історико-теоретичного характеру, але на даний момент не існує цілісного аналізу розвитку нотної графіки [1].

***Мета статті.** Розкрити сучасні способи шифрування й запису музичного матеріалу за допомогою новітніх комп'ютерних технологій. Провести порівняльний аналіз професійних комп'ютерних нотних редакторів, що дають змогу створювати, записувати, редагувати, видозмінювати музику, фіксувати її у вигляді записів на аудіоносіях, друкованої та аудіовізуальної мультимедійної продукції.*

***Виклад основного матеріалу.** Для того щоб музика могла виконуватися не тільки композитором, але й іншими музикантами, вона повинна бути зашифрована автором на матеріальних носіях за допомогою візуально зрозумілої знакової систе-*

ми. До появи електронної апаратури та комп'ютерів це була писемність. Як відомо, в області *музичного мистецтва письмова (візуально-графічна) фіксація звучання музики здійснюється за допомогою нотації*. За самого процесу створення візуальної матриці музичного твору виникають певні проблеми, оскільки з'являється потреба практично неможливого — фіксації зовнішнього й внутрішнього руху музики, формалізації того, що не має форми. Тому пошук письмових способів запису музики був досить важким для музикантів, і через це в історії музичного мистецтва з'явилась велика кількість систем графічної фіксації музики.

У середньовічній європейській музичній культурі виникла і сформувалась *нотна графічна система* письмового запису музики. Слово “нота” (спочатку — загальна назва будь-якого письмового знаку) у свідомості музикантів протягом декількох століть, ще з часів Гвідо Аретинського, тісно пов'язане з певними графічними символами, які розміщені на п'ятилінійному нотоносці та визначають тривалість і звуковисотність окремих звуків.

Разом з тим нотний запис являє собою всього лиш один з можливих способів письмового шифрування музики (нотації). Хоча він є зовнішнім проявом певної системи музичного мислення, однак принципово відрізняється від інших систем запису музики (наприклад, від буквеної шифровки музики древніми греками або крюкового запису знаменного розспіву) і, маючи велику кількість переваг, не вирізняється вичерпною універсальністю.

Уже з XVI століття в нотних записах стали використовувати цифрові позначення генерал-баса, а з кінця XIX століття обмеженість можливостей запису музики за допомогою нот стала очевидною для багатьох композиторів. Саме тому в нотних записах XX століття з'явилися графічні знаки, які не є нотами (риски, крапки, ліги, знаки альтерації), а також словесні позначення (темпові, емоційно-виражальні). Отже, перерахуємо принципи музичної нотації:

- *буквена* (графіми на основі грецького, пізніше латинського алфавіту);
- *невменна* (без точного позначення звуковисотності, але зі вказівками на агогіку, динаміку та інші виконавські нюанси; використовувалася, головним чином, для запису вокального одноголосся в католицькому та православному побуті; у староруському богослужінні — “крюки”);

- *лінійна* (у тому числі *квадратна*, яка точно фіксує висоту; особливо значуща історична форма нотації — *мензуральна*, яка фіксує й висоту, і ритм);

- *табулатура* (скорочений запис для струнних щипкових інструментів, для органа);

- *змішана* (дасійська, буквено-лінійна, у ній у IX столітті зафіксовані перші зразки європейського професійного багатоголосся; генерал-бас епохи бароко; джазова нотація XX століття, що поєднує буквено-цифровий і лінійний запис);

- *комп'ютерна* (за основу прийнятий формат MUSIC XML (англ.);

- *експериментальна* (різні неуніфіковані форми письмової фіксації музики, що застосовувалися в творах авангардистів XX століття).

Комп'ютерні програми для нотації, які стали виникати ще в 1970 роках, сьогодні мають широке поле дії: творче, навчальне, виробниче. Ними користуються видавництва, вони затребувані в кіноіндустрії й на телебаченні (для підготовки партитур і окремих інструментальних партій). У них працюють багато професійних композиторів і аранжувальників, вони міцно ввійшли до освітніх програм (особливо в США, зокрема, Джульєрдської школи й Музичного коледжу Берклі), без них не обходяться навіть любителі-колекціонери музичної творчості за допомогою використання нот через мобільні пристрої [7].

Не секрет, що сучасні нотні бібліотеки та інтернет-архіви (наприклад, у Росії досить популярний відкритий Нотний архів Бориса Тараканова), крім оцифрованих традиційних паперових видань, часто складаються з нот, створених за допомогою спеціальних комп'ютерних програм. У глобальній цифровій мережі з'являються нотні магазини професійних видань і навіть так званого “саміздату”, що подібні до, відповідно, англійського Score Exchange і швейцарського MusicaNeo, *інформаційні* портали типу російського “Нотоводства Петра Трубінова”, а також спонтанні інтернет-співтовариства для обміну нотами.

Нотні цифрові технології настільки масштабно ввійшли до чинної практики, що перетворилися на важливу одиницю музичної культури. За цього цифрові ноти грають роль не тільки знаків на екрані, але й безпосередньо пов'язані зі звуком і його тембрами (електронні ноти звучать), вони стають мультимедійними навчальними матеріалами (аудіо-

й відеоноти навчають музики), автоматизованим помічником (наприклад, розгорнені інструментальні нотні партитури в цифровому форматі миттєво транспонуються), вбудованим цифровим модулем (наприклад, до аудіо- або відеоредактора) тощо.

Упровадження нотних засобів у суміжні області творчості та освіти стало головним принципом розвитку нотно-цифрових технологій XXI століття, завдяки яким можливості нотографії стали доступні більш широкому колу користувачів. До того ж у цій області існує немало місіонерів, що створюють свої комп'ютерні програми для безкоштовного користування (наприклад, нотографічний додаток MuseScore Вернера Швеєра, 2009) [2].

Зазвичай, комп'ютерний набір нотної інформації відбувається двома способами: або мишкою (за допомогою віртуальної клавіатури) й на комп'ютерній клавіатурі, або для цього використовується зовнішня MIDI-клавіатура, або інші MIDI-контролери, наприклад, MIDI-гітара або електронна ударна установка. Таким чином, цифровий нотний запис безпосередньо пов'язаний з грою на MIDI-інструменті. Крім того, звукове відтворення й слухання партитур також можливе завдяки MIDI-технологіям, тобто віртуальним інструментам, MIDI-плеєру.

Сьогодні з'явилося багато різних периферійних пристроїв, що підключаються через MIDI-інтерфейс. Енциклопедії дають чисто технічні пояснення, але цього замало для загального поняття сугі процесу.

MIDI (англ. *Musical Instrument Digital Interface* — цифровий с музичних інструментів) — стандарт цифрового звукозапису на формат обміну даними між електронними музичними інструментами. Інтерфейс дозволяє одночасно кодувати в цифровій формі такі дані, як натиснення клавіш, настройку гучності та інших акустичних параметрів, вибір тембру, темпу, тональності тощо з точною прив'язкою у часі [10].

У системі кодувань наявні безліч вільних команд, які виробники, програмісти й користувачі можуть використовувати на свій розсуд. Тому інтерфейс MIDI дозволяє, крім виконання музики, синхронізувати управління іншим обладнанням, наприклад, освітлювальним, піротехнічним тощо.

Послідовність MIDI-команд може бути записана на будь-який цифровий носій у вигляді файлу, передана по будь-яких каналах зв'язку. Відтворюю-

чий пристрій, або програма, називається синтезатором, або секвенсером MIDI, і фактично є автоматичним музичним інструментом.

MIDI, як окремий протокол (але ще не стандарт) був задуманий фірмами Roland і Sequential Circuits для своїх синтезаторів. До моменту створення стандарту MIDI кожна фірма-виробник синтезаторів мала свою систему зберігання всіх цих даних (секвенсори). Спочатку це були дискети, і їхнього об'єму 1, 5 Мб вистачало як для збереження всіх параметрів регуляторів та кнопок, так і для інформації про композиції, що зіграні на цьому синтезаторі. Але проблема була в тому, що інформація читалася тільки на тому синтезаторі, на якому вона була створена. Навіть у межах однієї фірми синтезатори мали різні, не сумісні між собою системи збереження даних. Тобто, певної системи як стандарту ще не було, і кожний виробник придумував свої фішки й особливості. А коли ламався синтезатор або його треба було негайно змінити на інший, то інформацію із попереднього прочитати було неможливо.

До початку 80-х років склалися всі передумови для появи нового стандартного інтерфейсу, який би дозволив об'єднувати між собою й підключати до комп'ютера різні електронні музичні інструменти. Тому на конференції Національної асоціації виробників музичної апаратури (National Association Music Manufacturers (NAMM), США), що відбулася в січні 1982 року, фірми з виробництва електронної музичної апаратури Roland, Yamaha, E-mu, Oberheim, CBS-Rhodes, Korg і Octave Plateau прийшли до угоди про стандарт, пов'язаний з організацією цифрового інтерфейсу для музичних пристроїв. Результатом цього стало створення специфікації **MIDI 1.0** (Musical Instrument Digital Interface), що включає стандарт на апаратну й програмну частини, що призначений для організації мережі електронних інструментів.

Спочатку MIDI-формат був створений для того, щоб електромозичні інструменти (синтезатори) різних виробників могли управляти звуками один одного. Синтезатори — це ті ж комп'ютери, де є клавіатура, кнопки, процесор (генератор звуку) і прилади для виводу результату звуку (на екран і на аудіовихід). Усередині цього комп'ютера постійно передається певна інформація від клавіатури та управляючих кнопок до процесора, а потім на генератор для подальшої обробки.

MIDI-формат як універсальна конвергентна система, не просто надрукованих, а “звучних” нот, сьогодні практикується у всьому світі. Узяти, наприклад, сучасну програму MagicScore Maestro 8. Тут можна не тільки бачити кібернетичні алгоритми для поліграфії (наприклад, можливість автоматичного форматування партитур і створення їх окремих партій), але й чути, як ноти відтворюються в плеєрі.

У багатьох цифрових нотних редакторах існує можливість набувати силу удару (натиснення) для кожної звучної ноти, а самі ноти згодом зберегти в MIDI-форматі та перенести в програму-секвенсор, призначену для створення музичного звуку [5]. І в цьому можна бачити ще один рівень технологічної та естетичної конвергенції, що дозволяє цифровим нотам не просто звучати, але й безпосередньо брати участь у створенні звукових треків.

Універсальні цифрові формати розробляються й для самих нотних редакторів, для можливості перенесення файлів з однієї програми в іншу (а також використання їх в MIDI-секвенсорах). Наприклад, сьогодні у багатьох програмах-нотаторах присутній формат Music XML, що створений у Recordare LLC і розробляється корпорацією MakeMusic (Міннесота), яка пріоритетно займається випуском нотного редактора Finale (і декількох додаткових, пов'язаних з ним програм), що лідирує у світовій індустрії музики та багато в чому диктує напрям розвитку цифрового нотодрукування й цифрових стандартів [5].

Давайте розглянемо основні програмні пакети, які пропонують нам розробники. У цьому переліку можемо зазначити такі програми: Encore, Score for Dos, Musette, Canorus і Musescore, Finale, Sibelius.

Encore — програма непрофесійна. У ній досить зрозумілий інтерфейс, але дуже мало можливостей. Система розстановки об'єктів на нотному стані й біля нього вкрай недосконала [11].

Крім стандартних можливостей з набору й редагування нотного матеріалу, відтворення нотного запису музики, **Encore** має низку цікавих рішень. Перевагами цього редактора можна вважати можливість здійснювати запис нот для восьми незалежних голосів і підтримку партитури, що складається з 64 нотних лінійок. Ноти під час друку виглядають не дуже добре. Програма вмє читати файли midi, mus (Finale), щоправда не всіх версій, і зберігати у форматах enc, midi [12].

Однією з перших програм-нотаторів є програма **Score** (спочатку для DOS), яка була розроблена каліфорнійським композитором, професором музики Стенфордського університету Лелендом К. Смітом (у Лабораторії штучного інтелекту, а пізніше в Центрі комп'ютерних досліджень музики та акустики (CCRMA). Перша версія програми з'явилась уже в 1971 році [3].

Програми **Musette**, **Canorus** і **Musescore** є безкоштовними нотними редакторами. У них досить непоганий функціонал, за допомогою якого музиканти-початківці, можуть освоїти набір нот. Musette є нотним редактором, у безкоштовній версії якого реалізована можливість здійснення основних операцій з нотного набору.

Canorus — редактор, що призначений для музикантів-початківців. Він може робити можливим запис, редагування, виведення на друк і експортування в MIDI нотних партитур, акордів і текстів.

Musescore є безкоштовною альтернативою платним нотним редакторам. У цій програмі набирати ноти можна за допомогою мишки або MIDI-клавіатури. У програмі також реалізована можливість експорту готового матеріалу у формат MIDI [12].

Проте в сучасній музичній індустрії лідерами є дві комерційні нотно-комп'ютерні програми — **Finale** (американського походження) і **Sibelius** (британського походження), які настільки динамічно розвиваються, у тому числі в конкурентній боротьбі між собою, що виробники інших комп'ютерних нотних додатків за ними не встигають [3].

Програми, як і багато інших, не були створені спочатку для нині популярних операційних систем Windows і Macintosh, і відповідні версії були випущені лише на стику тисячоліть.

Першу версію програми **Finale** розробив Філ Ферренд, піаніст, композитор, письменник, кінокритик. Він написав оригінальну версію програмного забезпечення для **Coda Music Technology**, фірми, яка пізніше була продана компанії **Net4Music** (згодом перейменованої в **MakeMusic**). У інтерв'ю для журналу “Медіамузика” 15. 01. 2013 р. Філ Ферренд сказав: “Як розробник музичного програмного забезпечення я прийшов до думки, що існує два типи музикантів: інтуїтивісти й аналітики. Інтуїтивіст сприймає музику на емоційному рівні, а аналітик розглядає взаємодію її різних ком-

понентів. Я завжди був, насамперед, музикантом-аналітиком, а тому мене не стільки цікавило звучання інструментів (адже це тільки слухове представлення музики), скільки візуальне представлення музики — ноти. Музика як така є серією взаємодії тимчасових структур, тональностей, засобів виразності, повторень. Й інтелектуальний досвід вивчення нот, розшифровки зв'язків між різними елементами музики — це приблизно те ж саме, що робить на базовому рівні програміст: він кодує взаємозв'язки. Тому не випадково, що саме музиканти-аналітики стають добрими програмістами. Іншими словами, я вважаю, що мені допомогли не самі пізнання в музиці, а мій підхід до музики” [6].

Наприклад, *Sibelius* (програма названа на честь фінського композитора) у 1986 році задумали англійські студенти-близнята Бен і Джонатан Фіні з метою полегшити працю переписувача нот. Уперше програма була реалізована для Risc OS (1993), а версії для Windows і Macintosh з'явилися в 1998–1999 роках.

Назва програми *Sibelius* і компанії *Sibelius Software* (з 2006 року права на *Sibelius* належать північноамериканській корпорації *Avid Technology*, р. Берлінгтон), що випустила програму, співзвучні з прізвищем фінського композитора Яна Сібеліуса. Нерідко виникає припущення, що це ім'я було вибране тому, що прізвище засновників фірми — Фіні. Утім, самі брати Фіні стверджують, що не пам'ятають причину, за якої було вибране саме це ім'я [7].

Первинна версія для Acorn називалася *Sibelius 7*, але цифра 7 не була номером версії, а, можливо, була натяком на сьому симфонію Сібеліуса. У версіях для Windows і Macintosh цифра 7 була відкинута й замість неї використана звичайна нумерація версій. 7 версія *Sibelius* вийшла в 2011 році, у 2015 році з'явилася 8 версія, у березні 2016 року версія 8.2. 2017 рік ознаменувався версією Сібеліуса 8.6.

Finale та *Sibelius* дуже широко використовуються професіоналами видавничих і освітніх установ, під час створення музики (саундтреків) для театральних вистав, телебачення, відеоігор, кінематографа. Наприклад, музика оscarоносного ігрового фільму “Авіатор” (2004, режисер Мартін Скорсезе, композитор Ховард Шор) та оscarоносного мультфільму “Рататуй” (2007, режисер Бред Берд, композитор Майкл Джаккіно) була виконана й за-

писана симфонічним оркестром на нотному матеріалі, виготовленому в комп'ютерному редакторі *Finale*.

У програмі-нотаторі присутні багато додаткових алгоритмів, наприклад, які дозволяють створювати в нотах автоматичну гармонізацію мелодії, розпізнавати відсканований текст, зберігати зображення не тільки в растровому (TIFF), але й у векторному (EPS) графічному форматі (за цього можливий друк нотних партитур абсолютно різного розміру: від мікроскопічного до гігантського).

Крім того, цифровий нотний редактор сьогодні має низку переваг у програванні партитур. Наприклад, програвання партитури може здійснюватися в режимі *human playback* (так званого “олюдненого звучання”), тобто із запрограмованими елементами агогіки, особливостями звуковидобування інструментів, *темпових* мікро-відхилень тощо. Також програвання віртуальними інструментами оснащено семплами високої якості, що є для композитора або аранжувальника значною підмогою під час створення або інструментування музики, адже її можна тут же реально прослуховувати (а за необхідності відкоригувати) зі всіма тембровими відтінками.

Так, у базі *Finale* закладено понад 400 звуків *Garritan Personal Orchestra* (бібліотека звуків створювалася арфістом Гері Геррітаном). Тепер у нотний проект стало можливим додавати і звукову доріжку, імпортувати або записувати (надалі синхронізувати) аудіо, вводити звук через мікрофонний вхід (деколи перетворюючи його в нотний текст), а також конвертувати ноти в аудіофайл (наприклад, WAV- або MP3-формат).

У цифровий нотографічний редактор вбудовується навіть відеоплеєр. І це вже не просто нотодрукування, а ціла конвергентна музична студія. Невипадково, що вид нотного тексту на екрані (нотний інтерфейс) може бути сторінками, стрічкою-прокруткою, а також віртуальною студією, коли кожний нотоносець одержує додаткові функції MIDI-доріжки (з можливістю призначення на неї віртуального інструменту, регулюванням гучності й стереобазі).

Цифрова інформація про графічне зображення нот перетворила їх на музичну категорію, відмінну від традиційних друкарських ресурсів. В основному це відбулося в процесі конвергенції нотного зображення і звуку. Й об'єднання технологічних

засобів відбувається постійно й далі. Якщо раніше в більшості випадків у нотний редактор упроваджувалися елементи MIDI-плеєра, то тепер цілеспрямовано об'єднуються й нотні засоби, і MIDI-редактор, і аудіо-редактор, і відео-редактор.

Наприклад, це можна спостерігати в цифровій студії звукозапису *ProTools*, у яку гармонійно інтегрований *Sibelius*: ця інтеграція, наприклад, була вдало використана під час створення блокбастера “Аватар” (2009, режисер Джеймс Кемерон, композитор Джеймс Хорнер). А програма *Finale* глибоко впровадилася в освітній процес, побудований на музично-комп'ютерних технологіях, що вирішує чималу кількість завдань музичної освіти: всілякі картки-задачі, головоломки, вправи й розгорнений словник музичних термінів.

Інтеграція нотного редактора *Finale* в освітню систему настільки велика, що виникло навіть інтерактивне дійство, “розігруване” між комп'ютером, учнем і викладачем. До слова, вельми продуктивна інтерактивна наочність нотної графіки яскраво виражена в програмі *SmartMusic (MakeMusic)* [7].

Висновки. В історії розвитку музичної нотації завжди можна побачити прагнення користуватися останніми досягненнями науки й техніки, тому сьогоднішнє використання комп'ютера музикантом видається цілком природним і необхідним. Поява в художньо-мистецькій діяльності композиторів електронних, а потім і комп'ютерних технологій,

коли одиницею звучної музичної тканини стали не тільки окремі звуки, але і звукові блоки, значно ускладнила цю проблему, зробила її очевидною. За можливості створення нових звучань і безпосередньої роботи зі звуковим матеріалом композитори були вимушені знаходити нові способи графічного шифрування для створюваної ними музики, що вимагало від них пошуку нових засобів і способів візуального шифрування музики.

З появою електронної звукозаписної і звуковідтворювальної апаратури нотація (письмове шифрування) перестала бути єдиним способом візуального запису музики. Стало можливим безпосередньо фіксувати звучання музики на аудіоносіях, а комп'ютери значною мірою звільнили композиторів від напруженої письмової роботи, електронна апаратура дозволила створювати візуальні записи музики (сонограми) для її технічного відтворення, що, зауважимо, не є письмовим шифруванням, тобто нотацією.

Вивчення та застосування MIDI-нотації як сучасного способу шифрування й запису музичного матеріалу є актуальними для використання в навчальних дисциплінах “Музично-інформаційні технології”, “Мультимедійні технології”, “Музичне редагування”, “Комп'ютерна нотографія” для студентів вузів та коледжів, а також для всіх, хто цікавиться питаннями комп'ютерного нотного набору.

Література / References:

1. *Vorobyev I.* Notatsiya v muzyke XX veka: programma kursa / I. Vorobyev. — SPb.: Gos. konservatoriya im. N. A. Rimskogo-Korsakova, 2007.
2. *Phillips D.* Music Notation Programs: Recent Releases // Linux Journal. 2008. Feb., 25.
3. *Lebedev S.* Русская книга о Finale / С. Лебедев, П. Трубинов. — СПб.: Композитор, 2003. — 208 с.
4. *Purse B.* The Finale Primer: Mastering the Art of Music Notation with Finale / 3rd ed. San Francisco: Backbeat Books, 2005. — 275 p.
5. *Nicholl M., Grudzinski R.* Music Notation: Preparing Scores and Parts. Boston (MA): Berklee Press, 2007. — 160 p.
6. *Farrand Ph.* Biography // Режим доступу: PhilFarrand.com. (Дата звернення — 17. 12. 2017).
7. Інтернет ресурс. Режим доступу: <http://mediamusic-journal.com/> (Дата звернення — 11. 12. 2017).
8. Інтернет ресурс. Режим доступу: <http://www.cyberleninka.ru/article/n/notatsiya-v-elektronnoy-i-kompyuternoy-muzyke-problemy-terminologii> (Дата звернення — 07. 10. 2017).
9. Інтернет ресурс. Режим доступу: http://www.as-sol.net/PDF/metodika/notnoe_pismo_lukina.pdf (Дата звернення — 12. 12. 2017).
1. *Vorobyov Y.* Notatsiya v muzyke XX veka: programma kursa / Y. Vorobyov. — SPb.: Hos. konservatoriya im. N. A. Rymskoho-Korsakova, 2007.
2. *Phillips D.* Music Notation Programs: Recent Releases // Linux Journal. 2008. Feb., 25.
3. *Lebedev S.* Russkaia knyha o Finale / S. Lebedev, P. Trubynov. — SPb.: Kompozytor, 2003. — 208 s.
4. *Purse B.* The Finale Primer: Mastering the Art of Music Notation with Finale / 3rd ed. San Francisco: Backbeat Books, 2005. — 275 p.
5. *Nicholl M., Grudzinski R.* Music Notation: Preparing Scores and Parts. Boston (MA): Berklee Press, 2007. — 160 p.
6. *Farrand Ph.* Biography // Rezhym dostupu: PhilFarrand.com. (Data zvernennia — 17. 12. 2017).
7. Internet resurs. Rezhym dostupu: <http://mediamusic-journal.com/> (Data zvernennia — 11. 12. 2017).
8. Internet resurs. Rezhym dostupu: <http://www.cyberleninka.ru/article/n/notatsiya-v-elektronnoy-i-kompyuternoy-muzyke-problemy-terminologii> (Data zvernennia — 07. 10. 2017).
9. Internet resurs. Rezhym dostupu: http://www.as-sol.net/PDF/metodika/notnoe_pismo_lukina.pdf (Data zvernennia — 12. 12. 2017).

10. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (Дата звернення — 19. 12. 2017).
 11. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://cl.mmv.ru/ob> (Дата звернення — 22. 12. 2017).
 12. Интернет ресурс. Режим доступа: <http://monkhood.narod.ru/> (Дата звернення — 15. 10. 2017).

10. Internet resurs. Rezhym dostupu: <http://ru.wikipedia.org> (Data zvernennia — 19. 12. 2017).
 11. Internet resurs. Rezhym dostupu: <http://cl.mmv.ru/ob> (Data zvernennia — 22. 12. 2017).
 12. Internet resurs. Rezhym dostupu: <http://monkhood.narod.ru/> (Data zvernennia — 15. 10. 2017).

Грищенко Валентина Ивановна, Козлин Валерий Иосифович

MIDI-нотация как современный способ шифрования и записи музыкального материала

Аннотация. Статья посвящена раскрытию современных способов шифрования и записи музыкального материала с помощью новейших компьютерных технологий. Музыкальные компьютерные технологии существуют благодаря разнообразным компьютерным средствам, которые постоянно обновляются и совершенствуются. Авторы проводят сравнительный анализ профессиональных компьютерных нотных редакторов, которые имеют возможность создавать, записывать, редактировать, видоизменять музыку, фиксировать ее в виде записей на аудионосителях, печатной, а также аудиовизуальной мультимедийной продукции. Делают акцент на актуальности изучения и применения MIDI-нотации как современного способа шифрования и записи музыкального материала в учебных дисциплинах “Музыкально-информационные технологии”, “Мультимедийные технологии”, “Музыкальное редактирование”, “Компьютерная нотография” для студентов вузов и колледжей, а также для всех, кто интересуется вопросами компьютерного нотного набора.

Ключевые слова: новейшие компьютерные технологии, нотный текст, MIDI-нотации, компьютерные нотные редакторы, аудиовизуальная мультимедийная продукция.

Valentyna Hryshchenko, Valerii Kozlin

MIDI-Notation as a Modern Way of Encrypting and Recording Music

Summary. For the music to be executed by not only a composer but also by other musicians, it must be encrypted by the author on tangible media using a visually recognizable sign system. Before the appearance of electronic equipment and computers, it was the written language. As you know, in the sphere of musical art, notation serves for written (visual-graphic) fixation of the music sounding. The very process of creating a visual matrix of a musical work creates definite problems since the necessity for practically impossible appears — fixing of external and internal motion of music, formalizing of what has no form. Therefore, the search for written methods of recording music was rather difficult for musicians, because of this in the history of musical art, plenty of systems of the graphic fixation of music appeared. The latest possibilities of working with musical material considerably extend the technological aspects of recording music and conduce to the noticeable changes. The article is devoted to the disclosure of modern methods of enciphering and recording of musical material using the latest computer technologies. Music computer technologies exist thanks to various computer applications, which are constantly updated and improved. The authors conduct a comparative analysis of different musical computer editors that allow creating, writing down, editing, modifying music, fixing it as audio records, as well as printed and audio-visual multimedia products. Advantages of the most widespread musical computer editors are demonstrated.

In the history of the development of musical notation, it is always possible to see the aspiration to use the latest achievements of science and technology. Therefore, today's use of the computer by a musician seems to be fully natural and necessary. In the artistic activity of composers, the appearance of electronic, and then computer technologies, when not only separate sounds but also sound blocks became the unit of sounding musical fabric, considerably aggravated this problem, made it obvious. Composers, being able to create new sounds and work directly with the sound material, were forced to find new methods of graphic encryption for their music, which required them to find new ways and means of visual enciphering of music.

Authors emphasize the importance of studying and using MIDI-notation as a modern method of enciphering and recording musical material in educational disciplines “Musical and Information Technologies”, “Multimedia Technologies”, “Music Editing”, “Computer notographies” for the students of institutes and colleges, and also for all, who is interested in the questions of computer musical notation.

Keywords: the latest computer technologies, musical text, MIDI-notations, musical computer editors, audio-visual multimedia products.