УДК 374:78.071.2:159.922.004.

Коваленко Олександр Миколайович
аспірант
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна
whitewavex@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ АУДІО РОБОЧИХ СТАНЦІЙ, ПРИЗНАЧЕНИХ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ МУЗИКИ В УМОВАХ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ ДОРОСЛИХ

Анотація. У статті наголошено на важливості самоосвіти і саморозвитку дорослих для здійснення ефективної життєдіяльності в сучасному інформаційному суспільстві. Розглянуто можливості застосування аудіо робочих станцій для музичної самоосвіти і саморозвитку особистості дорослих. Проаналізовано основні характеристики і функціональні особливості цифрових аудіо робочих станцій. Описано основні переваги й недоліки використання цифрових аудіо робочих станцій у музичній самоосвіті дорослих. Проведено порівняльний аналіз найпоширеніших у всьому світі цифрових аудіо робочих станцій. Аналіз здійснено на основі вивчення спеціальної літератури, практики використання цифрових аудіо робочих станцій, сайтів розробників цих програм і власного досвіду використання цифрових аудіо робочих станцій. Наразі цифрові аудіо робочі станції є тим інструментом, за допомогою якого створюється більшість електронних музичних творів. Саме тому вміння користуватися секвенсором стає основною вимогою до музичних продюсерів, аранжувальників та звукорежисерів.

Ключові слова: самоосвіта дорослих; цифрова аудіо робоча станція; секвенсор; програма для створення електронної музики.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Для забезпечення ефективної життєдіяльності у сучасному інформаційному суспільстві і з метою задоволення власних професійних, соціальних і особистісних потреб дорослій людині швидкими темпами необхідно оволодівати сучасними ІКТ, технічними засобами та електронними пристроями. Виникає потреба в нових гнучких освітніх структурах, що придатні надавати освітні й консультативні послуги [3, с. 583]. Розв'язання окреслених проблем можливе завдяки самоосвітній діяльності дорослих. Також, оптимальними формами оновлення знань і здобуття нових навичок і вмінь є система неформальної освіти дорослих. Нормативні документи це підтверджують, зокрема у Законі України «Про вищу освіту» наголошується на сприянні держави «сталому розвитку суспільства шляхом підготовки конкурентоспроможного людського капіталу та створення умов для освіти протягом життя» і «розширення можливостей для здобуття вищої освіти та освіти протягом життя» [5]. У вітчизняній Концепції освіти дорослих [7] окреслено головні аспекти оновлення й осучаснення соціально-економічних умов розвитку освіти дорослих, поставлені питання про взаємодію і партнерство державних органів, недержавних та громадських організацій у забезпеченні розвитку освіти дорослих, наголошено на формуванні всеосяжної, цілісної національної системи освіти дорослих, що б мала належні механізми державної підтримки, методи координування та кооперування серед постачальників освітніх послуг [7].

На сучасному етапі розвитку комп'ютерних технологій використання цифрових аудіо робочих станцій стало звичним явищем. Такі програми використовуються аранжувальниками, звукорежисерами та музичними продюсерами в усьому світі.

© О. М. Коваленко, 2016.

Цифрові аудіо робочі станції або секвенсори дозволяють швидко виконати необхідні дії з аудіо та MIDI матеріалом без допомоги зовнішнього аналогового обладнання. За останнє десятиліття секвенсори значно еволюціонували. Змінився інтерфейс, з'явилося багато нових функцій та інструментів. Використовуючи практично всі професійні цифрові аудіо робочі станції, можливо створювати музичні твори, зокрема комерційні.

Під поняттям «цифрова аудіо робоча станція» (з англ. Digital Audio Workstation) розуміють інтегровану комп'ютерну систему запису, що пропонує широкий набір функцій, зокрема:

- багатоканальний запис, редагування та мікшування;
- написання і редагування MIDI послідовностей;
- синхронізація з відео;
- інтеграція з периферійними апаратними пристроями, такими як контролери, MIDI і аудіо інтерфейси;
- підтримка DSP плагінів (цифрове опрацювання сигналу);
- підтримка плагінів віртуальних інструментів;
- синхронізація з іншою продукцією (програмне забезпечення ReWire) [21, с. 235].

На даний момент використовуючи професійні цифрові аудіо робочі станції, можливо записувати аудіо за допомогою мікрофона із зовнішнього джерала й у середині програми (перетворення MIDI послідовностей в аудіо сигнал), а також, редагувати й опрацьовувати аудіо. А головне, що будь-яка людина, не маючи спеціальної музичної освіти, використовуючи цифрові аудіо робочі станції може створювати музичні твори.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових джерел для нашого дослідження було здійснено у двох напрямах: 1) наукові розвідки щодо освіти дорослих, неформальної освіти та самоосвіти здійснили Гончаренко С. У. [1], Лук'янова Л. Б. [8] та ін.; 2) дослідження щодо використання ІКТ для створення музичних творів, про проблеми синтезу й опрацювання звуку, а також функціональні особливості різних цифрових аудіо робочих станцій опублікували Деревских В. В. [2], Загуменнов А. П. [4], Меерзон Б. Я. [9], Нікамін В. А. [10], Петелін Р. Ю. [11; 12], Петелін Ю. В. [11; 12], Хатуро А. В. [15] та ін. У публікації Коваленко О. М. [6] розглянуто певні аспекти використання DAW у неформальній освіті дорослих. Малодослідженим є сучасний стан застосування аудіо робочих станцій для самоосвіти і саморозвитку особистості дорослих. Також, поза увагою дослідників залишаються питання щодо аналізу й добру цифрових аудіо робочих станцій для створення електронної музики, тому вважаємо, таке дослідження актуальним і затребуваним.

Мета дослідження – розглянути особливості застосування аудіо робочих станцій в умовах неформальної освіти дорослих, проаналізувати функціональні й технічні особливості цифрових аудіо робочих станцій, призначених для створення електронної музики.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети дослідження нами застосовано такі методи: аналіз, порівняння, узагальнення та систематизація з метою визначення функціональних особливостей цифрових аудіо робочих станцій; тестування цифрових аудіо робочих станцій для визначення технічних характеристик; добір цифрових аудіо робочих станцій, призначених для створення електронної музики початківцями.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У сучасному інформаційному суспільстві до дорослої людині висуваються нові вимоги, що стосуються застосування ІКТ не тільки у професійній діяльності, а й для повсякденного життя, для дозвілля, для саморозвитку тощо. Доведеним науковцями [8, с. 65] є твердження про те, що нині відбувається перехід від концепції «освіти на все життя» до концепції «освіти впродовж життя», провідними принципами якої є: нові базові вміння для всіх з метою забезпечення неперервного доступу до освіти, одержання й оновлення вмінь, необхідних в інформаційному суспільстві; збільшення інвестицій у людські ресурси; інноваційні методики викладання й учіння для системи неперервної освіти – «довжиною та шириною в життя»; нова система оцінювання набутої освіти з метою врахування і визнання результатів неформальної і інформальної освіти; розвиток наставництва і консультування з метою забезпечення вільного доступу до інформації про освітні можливості людини по всьому світу та ін. [8, с. 65]. Оскільки наше дослідження спрямоване у русло музичної самоосвіти особистості дорослого, далі проаналізуємо функціонально пов'язані поняття, зокрема: «неформальна освіта», «інформальна освіта», «самоосвіта дорослих», а також поняття «самореалізація дорослої людини».

Поняття «неформальна освіта» у [8, с. 14] означено, як структуровані програми, які формально не визнаються національними системами освіти, здійснюються в освітніх установах або громадських організаціях (клубах, гуртках), під час індивідуальних занять з репетитором, тренером і, зазвичай, не підтверджується наданням документа. В умовах неформальної освіти людина опиняється в оптимальних умовах для розвитку свого творчого потенціалу. Під поняттям «інформальна освіта» розуміють – неофіційну, самоорганізовану (самоосвіту), індивідуальну пізнавальну діяльність (життєвий, соціальний досвід); неорганізоване опанування інформації, що, зазвичай, не має цілеспрямованості. Що реалізується, зокрема, через самоосвіту, відвідування бібліотек, театрів, музеїв, під час подорожей, у ході спілкування з друзями тощо. [8, с. 14].

В Українському педагогічному словнику [1, с. 296] термін «самоосвіта» описано як освіта, що набувається у процесі самостійної роботи без проходження систематичного курсу навчання в стаціонарному навчальному закладі. У короткому термінологічному словнику «Освіта дорослих» [8, с. 85] поняття «самоосвіта дорослих» визначено, як систему навчання відповідно до власних освітніх цілей за мінімальною участі інших осіб, самотужки; здобуття знань самостійним навчанням поза навчальним закладом, переважно без допомоги педагога. Самоосвіта стає формою неперервної освіти і впливає на постійне вдосконалення особистості. Відповідно до соціального статусу й соціальних ролей особистості виокремлюють різні види самоосвіти: професійна, правова, релігійна, художньо-естетична та ін. Також, вказано на функції, що виконує самоосвіта: екстенсивна, методологічна, компенсаторна, психотерапевтична, комунікативна, розвивальна та ін. [8, с. 85].

Погоджуємося з думкою, висловленою у роботі [13, с. 172] про те, що нині освіта і самоосвіта дорослих розвивається так інтенсивно, як й ІКТ. У певній точці ці два потужних і стрімких потоки з'єднуються, створюючи новий простір, відкриваючи багато привабливих різноманітних сторін. Стикання самоосвіти і саморозвитку особистості з використанням ІКТ надає нові можливості людині і розширює перспективи для тих, хто йде шляхом самовдосконалення, в ногу з часом. Оскільки в основу майже будь-якої життєдіяльності людини закладений розвиток, то й у сфері самоосвіти особистості спостерігається застосування ІКТ, як нового елементу саморозвитку [13, с. 173].

У роботі [8, с. 86] наведено поняття «самореалізація дорослих» і його тлумачення: «свідома діяльність особистості, спрямована на реалізацію власних сил, здібностей, можливостей та ін. Саморозвиток – розумовий або фізичний розвиток людини, якого вона досягає самостійним заняттям, вправами; розвиток кого-, чого-небудь власними силами, без впливу, сприяння яких-небудь зовнішніх сил; те саме, що саморух» [8, с. 86]. На необхідності аналізу сучасних інформаційно-комунікаційних засобів, Інтернет-ресурсів з метою їх застосування для самоосвіти і саморозвитку особистості наголошено у публікації [13, с. 173]. Тому, далі у нашому дослідженні було розглянуто ІКТ і технічні засоби, а саме цифрові аудіо робочі станції, призначені для створення електронної музики.

На даний момент існує багато компаній, які займаються розробкою програм для створення електронної музики. Проаналізувавши зарубіжні й вітчизняні веб-ресурси нами було виокремлено 12 програм, що використовуються студіями звукозапису, професійними музичними продюсерами і звукорежиссерами. Дамо коротку характеристику кожній з них:

- **Cubase**. Цифрова аудіо робоча станція від компанії Steinberg. Задовольняє всі вимоги продюсерів і звукорежисерів щодо запису, редагування та мікшування музичних творів у будь-якому жанрі. Перша версія програми була розроблена в 1989 році для PC (http://www.steinberg.net/en/products/cubase/start.html);
- **Ableton Live**. Програма-секвенсор від компанії Ableton AG. Дозволяє записувати аудіо та MIDI дані з будь-якого джерела, має дуже зручні та якісні інструменти для обробки звуку. Перша версія була створена в 2001 році і була призначена в першу чергу для живих виступів (https://www.ableton.com/en/live);
- **FL Studio**. Віртуальна студія від компанії Image-Line. Має доброзичливий інтерфейс, зручний браузер та дозволяє швидко створювати барабанні цикли. Перша версія програми була створена в 1997 році і мала назву Fruity loops (http://www.image-line.com/flstudio);
- **Logic Pro**. Програмний продукт від компанії Apple. Користується великою популярністю у зарубіжних продюсерів і звукорежисерів, які працюють на платформі Mac. Перша версія програми була створена в середині 1980-х років і мала назву Notator (http://www.apple.com/ru/logic-pro);
- **Pro Tools**. DAW від компанії Avid Technology. Ще одна потужна програма для запису, редагування та обробки звуку. Перша версія програми була створена в 1989 році і мала назву Sound Tools (http://www.avid.com/US/Products/ArtistSuite/-detail.html#audio);
- **Cakewalk Sonar**. Потужний секвенсор від компанії Cakewalk. Має в наявності велику кількість різноманітних інструментів для синтезу й обробки звуку. Перша версія програми була створена в 1987 році (https://www.cakewalk.com/products/SONAR);
- **Reason**. Цифрова аудіо робоча станція від компанії Propellerhead Software. Відрізняється високим рівнем стабільності і продуктивності. Перша версія программи була створена в 2000 році (https://www.propellerheads.se/reason);
- **Reaper**. Відносно новий секвенсор від компанії Cockos Incorporated. Має зручний інтерфейс і можливість його налаштування під вимоги конкретного користувача. Перша версія програми була створена в 2005 році (http://www.reaper.fm);
- **Studio One**. Віртуальна студія від компанії Presonus Software. Потужний аудіоредактор та MIDI секвенсор для створення музики для операційних систем Mac OS та Windows. Першу версію програми почали розробляти в 2006 році (http://studioone.presonus.com/);

- **Acid Pro**. Програма-секвнсор від компанії Sony. Має всі необхідні інструменти для створення й обробки звуку;
- **Nuendo**. Ще одна віртуальна студія від компанії Steinberg. Використовується переважно для створення музичного супроводу в кіно, телевізійних програмах та рекламі;
- **LMMS**. Безкоштовна программа-секвенсор для Linux, Windows та Mac OS (https://lmms.io).

Велика кількість наявних, а також розробка нових цифрових аудіо робочих станцій свідчить про те, що ця проблема є актуальною. Тому ми вважаємо за необхідне проаналізувати найпопулярніші програмні продукти, призначені для створення електронної музики.

Проаналізувавши сайти і навчальні програми шкіл електронної музики, визначено, що вищезазначені цифрові аудіо робочі станції використовуються на заняттях зі створення електронної музики й у відеокурсах. Для нашого дослідження актуальними й доцільними виявилися результати опитування користувачів таких програм, що були представлені на зарубіжних і вітчизняних спеціалізованих сайтах. Узагальнені дані подані у табл. 1.

Таблиця 1

Узагальнені результати опитувань щодо популярності цифрових аудіо робочих станцій серед користувачів

Назва програми	Кількість голосів за даними опитувань на сайтах		
	wirerealm.com	mixmasterdj.ru	musicmaker.com.ua
Cubase	1009	187	71
Ableton Live	2160	196	107
FL Studio	4655	786	225
Logic Pro	1972	123	32
Pro Tools	767	-	10
Cakewalk Sonar	-	-	6
Reason	689	129	2
Reaper	523	-	-
Studio One	578	-	-
Acid Pro	381	-	-
Nuendo	-	33	5
LMMS	-	-	-
Інші	2090	597	-
Всього голосів	14824	2018	458

Тобто, з представленої таблиці, робимо висновок, що з 14824 користувачів, перевага надається програмам FL Studio (4655 голосів) та Ableton Live (2160 голосів), за даними сайту wirerealm.com, також ці самі програми отримали найбільшу кількість

голосів і за результатами опитувань інших спеціалізованих сайтів щодо створення електронної музики, що засвідчує їх популярність і зручність у використанні.

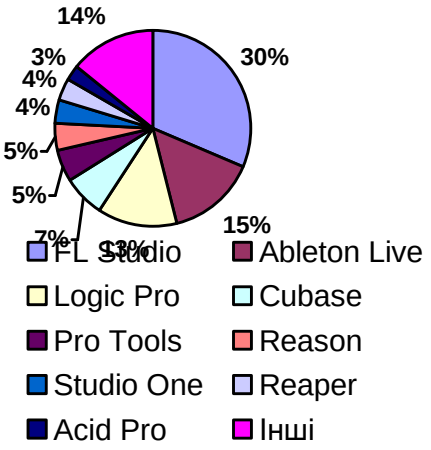

Рис. 1. Діаграма популярності програм для створення електронної музики (за даними сайту www.wirerealm.com)

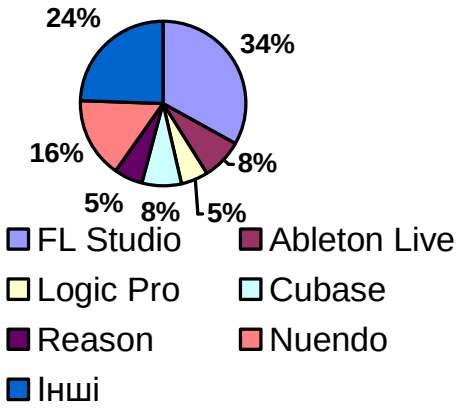

Рис. 2. Діаграма популярності програм для створення електронної музики (за даними сайту mixmasterdj.ru)

Отже, з представлених діаграм зроблено висновок, що FL Studio є найпопулярнішою програмою для створення електронної музики, оскільки на даний момент, ця програма набрала найбільшу кількість голосів користувачів.

Далі детальніше проаналізуємо ті програми, що користуються найбільшою популярністю серед користувачів, серед них: FL Studio, Ableton Live, Cubase та Logic Pro (комерційні) та LMMS (безкоштовна).

Таблиця 2

Загальні характеристики цифрових аудіо робочих станцій

Назва	**FL Studio**	**Ableton Live**	**Cubase**	**Logic Pro**	**LMMS**
Варіанти пакету програми та їх ціна	Fruity – 99 $; Producer – 199 $; Bundle — 299 $; Bundle – All plugins – 737 $	Intro – 99 $; Standard – 499$; Suite – 749 $	Elements – 99.99 $; Artist – 298.99 $; Pro – 497.99$	Pro X – 199 $	Безкоштовна
Актуальна версія	12.2	9.5	8.5	10.2	1.1
Тестовий період	Демо версія з обмеженими можливостями діє до моменту реєстрації програми	30 днів	30 днів	Немає	-
Ініціалізація програми	Швидко	Досить швидко	Повільно	Швидко	Швидко
Оновлення	Безкоштовне	Платне	Платне	Безкоштовне в рамках однієї версії	-
Підтримка	Так	Так	Так	Так	Ні

Підтримка української і російської мов	Ні	Ні	Ні	Ні	Ні
Стабільність роботи	Вище середнього	Вище середнього	Вище середнього	Висока	Середня

З табл. 2 робимо висновок, що такі програми як FL Studio, Ableton Live та Cubase мають кілька пакетів. Найдорожчі з них (це – FL Studio Bundle; Ableton Live Suite та Cubase Pro) мають всі необхідні функції, що потрібні для створення електронної музики. Але ці програми досить дорогі. Зважаючі на це, можна використовувати більш дешеві пакети, у яких відсутні певні додаткові інструменти. Ці інструменти можуть бути замінені безкоштовними сторонніми плагінами. У табл. 3 наведено порівняння різних пакетів програми FL Studio.

Таблиця 3

Порівняння пакетів програми FL Studio

Функції	**Fruity**	**Producer**	**Bundle**
Основні можливості щодо створення мелодій, гармоній та ударних партій	+	+	+
Аудіо кліпи	-	+	+
Запис звуку в Playlist	-	+	+
Аудіоредактор Edison	-	+	+
Редактор NewTone	-	-	+
Інструмент для роботи з циклами (loop) Slicex	-	+	+
Плагін для роботи з динамікою Maximus	-	+	+
Плагін GrossBeat	-	-	+

У табл. 4 нами зроблено порівняння різних пакетів програми Ableton Live, а в табл. 5 представлено порівняння різних пакетів програми Cubase.

Таблиця 4

Порівняння пакетів програми Ableton Live

Функції	**Intro**	**Standard**	**Suite**
Основні можливості щодо створення мелодій, гармоній та ударних партій	+	+	+
Кількість можливих аудіо та MIDI треків	16	необмежена	необмежена
Кількість Scenes	8	необмежена	необмежена
Кількість Send & Return треків	2	12	12
Аудіо входи	4	256	256
Аудіо виходи	4	256	256
Додаткові інструменти для живих виступів	-	-	+
Інші додаткові інструменти	-	+	+

Таблиця 5

Порівняння пакетів програми Cubase

Функції	**Elements**	**Artist**	**Pro**
Основні можливості щодо створення мелодій, гармоній та ударних партій	+	+	+
Кількість фізичних входів та виходів	24	32	256
Кількість аудіо треків	48	64	необмежена
Кількість MIDI треків	64	128	необмежена
Кількість інструментальних треків	23	32	необмежена
Кількість VST слотів	16	32	64
Кількість групових треків	16	32	256
Кількість аудіо ефектів	44	53	73
Кількість віртуальних інструментів	3	8	8
Кількість MIDI плагінів	-	18	18
Редактор VariAudio 2.0	-	-	+

Вважаємо, що здійснене нами порівняння різних пакетів програм для створення електронної музики, що представлено в табл. 3–5 буде корисним для професійних користувачів і тих, хто тільки розпочинає займатися створенням електронної музики й обирає для себе такі програми.

Отже, проаналізувавши різні пакети програм, нами виокремлено такі: FL Studio Producer; Ableton Live Standard та Cubase Artist. FL Studio Producer та Ableton Live Standard не мають істотних відмінностей від більш повної версії. А ось програма Cubase Artist все ж таки відрізняється важливими обмеженнями від пакету Pro. Тому для професійної роботи бажано використовувати пакет Pro. Але, зважаючи на ціну програми, надалі будемо аналізувати пакет Cubase Artist. У табл. 6 наведено технічні вимоги до програм для створення електронної музики.

Таблиця 6.

Технічні вимоги програм для створення електронної музики

Технічні характеристики програм	**Назва**				
	FL Studio Producer	**Ableton Live Standard**	**Cubase Artist**	**Logic Pro X**	**LMMS**
Пітримувані операційні системи	Windows; Mac OS (Beta)	Windows; Mac OS	Windows; Mac OS	Mac OS	Windows; Mac OS; Linux
Розрядність	32 bit / 64 bit	32 bit / 64 bit	32 bit / 64 bit	32 bit / 64 bit	32 bit / 64 bit
Мінімальні системні вимоги	1 ГГц Intel Pentium 4 или AMD Athlon 64; 1Гб оперативної пам'яті; 1 Гб вільного місця на жорсткому диску	Процессор Intel; 4 Гб оперативної пам'яті; 3 Гб вільного місця на жорсткому диску; дисплей 1024x720; доступ до мережі інтернет	Процесор Intel Core або AMD dual core; 4 Гб оперативної пам'яті; 15 Гб вільного місця на жорсткому диску; дисплей 1366x768; відеокарта з підтримкою Direct 10 та WDDM 1.1; доступ до мережі інтернет	4 Гб оперативної пам'яті; 6 Гб вільного місця на жорсткому диску; дисплей 1280x768	Тактова частота процесора 1 ГГц; 512 Мб оперативної пам'яті

Здійснивши аналіз функціональних характеристик програм для створення електронної музики, нами було зроблені певні узагальнення й порівняння, що представлені у табл. 7.

Таблиця 7

Функціональні характеристики програм для створення електронної музики

Функціональні характеристики DAW	**Назва**				
	FL Studio Producer	**Ableton Live Standard**	**Cubase Artist**	**Logic Pro X**	**LMMS**
Базові функції					
- Зручний інтерфейс	+	+	+	+	-
- Запис аудіо	+	+	+	+	-
- Можливість редагування аудіо	+	+	+	+	-
- Компенсація затримки	+	+	+	+	-
- Автоматизація параметрів	+	+	+	+	+
- Підтримка ASIO	+	+	+	+	-
- Підтримка MIDI	+	+	+	+	+
- Підтримка Rewire	+	+	+	+	-
- Функція заморожування треків	можливість використання ресемплінгу	+	+	+	-
- Можливість використання в якості плагіна	+	-	-	-	-
- Групування треків	+	+	+	+	-
- Підтримка Drag & Drop	+	+	+	+	-
- Кількість слотів ефектів	10 + можливість збільшення кількості слотів за допомогою плагіна Patcher	необмежена	8	15	необмежена
- Підтримувані формати плагінів	FL; VST; VST2; VST3; DX	VST; VST2; AU	VST; VST2; VST3	AU	LADSPA; VST
- Вихідні аудио формати	WAV; MP3; OGG	WAV; AIFF	WAV; AIFF; MP3; OGG; WMA; FLAC	WAV; AIFF; MP3; AAC; CAF	WAV; OGG
- Додаткові функції	Наявність режиму виступів; функція відключення плагінів, що не використовуются;	Можливість використання в живих виступах;	Наявність інструменту для створення гармоній; зручність роботи з аудіо файлами;	Зручні інструменти для роботи з аудіо файлами;	-

	навність аудіодрайвера FL Studio ASIO; зручність роботи з барабанними партіями; потужний редактор відбитків клавіш	зручність роботи з аудіо файлами; підтримка REX файлів; необмежена кількість відмін; якісні інструменти та плагіни	якісні алгоритми ростягування в реальному часі	висока стабільність роботи; якісні інструменти та плагіни	
Інструменти					
- Для роботи з аудіо та семплери	Edison; Audio Clip Generator; Channel Sampler; FPC; Fruity Granulizer; BooBass; FL Keys; Fruity Slicer; Slicex; Wave Traveller; DirectWave Player.	Drum Rack; Impulse; Simpler; Sample library.	HALion Sonic SE 2; Groove Agent SE 4; LoopMash 2.	Drum Kit Designer; EXS24 Sampler; Vintage Keyboards; Ultrabeat; EVOC20.	AudioFile Processor; Malets; Patman; Sf 2 Player.
- Синтезатори	3xOSC; Autogun; BassDrum; BeepMap; DrumPad; Fruity Kick; Fruity DX10; Groove Machine Synth; MiniSynth; Speech Synthesizer; Sytrus; FlowStone; Wasp/Wasp XT.	-	Retrologue 2; Padshop; Prologue; Spector; Mystic.	Alchemy; Sculpture; Retro Synth; ES1; ES2; ES E; ES M; ES P.	BitInvander; FreeBoy; Kicker; LB302; Monstro; Nescaline; OpuleZ; Organic; Sfxr; SID; TripleOscillator; Vibed; Watsyn; ZynAddSubFX.
- Додаткові інструменти	Control Surface; Patcher; Dashboard; Layer Channel; MIDI Out; ReWired	External Instrument	-	-	VeSTige
Плагіни					
- Динаміка	Fruity Compressor; Fruity Limiter; Fruity Multiband Compressor; Soft Clipper; Maximus; Soundgoodizer.	Glue Compressor; Multi-band Dynamics; Compressor; Gate; Limiter.	Brickwall Limiter; Compressor; Vintage Compressor; Tube Compressor; VSTDynamics; DeEsser; Limiter; Maximizer;	Compressor; Multipressor; Adaptive Limiter; Limiter.	Dynamic Processor; Barry's Satan Maximaser; Clip; Compress; Calf Compressor; Calf Deesser; Calf Gate; Calf Limiter;

			Gate; EnvelopeShaper; MIDI Gate.		Calf Multiband Compressor; Calf Multiband Gate; Calf Multiband Limiter; Calf Sidechain Compressor; Calf Sidechain Gate; Declipper; Dyson compressor; Fast Lookahead Limiter; Gate; Hard Gate; Hard Limiter; SC 1; SC 4; SE 4; Simple Compressor; Simple Expander; Simple Limiter; TAP DeEsser; TAP Dynamics; TAP Scaling Limiter; Transient mangler.
- Затримка	Delay; Delay 2; Delay Bank; Chorus; Phaser; Flanger; Flangus; Convolver; Reverb; Reverb 2.	Filter Delay; Chorus; Flanger. Grain Delay; Phaser; Ping Pong Delay; Reverb; Simple Delay.	Roomworks SE; REVelation; Chorus; Flanger; Phaser; MonoDelay; PingPongDelay; StereoDelay	Delay Designer; Other Delay Effects; Reverb Effects; Space Designer.	Delay; Auto Phaser; Chorus I-II; Phaser I-II; Plate2x2; Calf Flanger; Calf MultiChorus; Calf Phaser; Calf Reverb; Calf Vintage Delay; Canyon Delay; Comb delay line; DJ flanger; Delayorama; Echo Delay Line; Flanger; Freeverb; Giant flange; L/C/R Delay; LFO Phaser; Modulatable delay; Multivoice Chorus; Retro Flanger; Reverse Delay; Simple delay; TAP

					Chorus/Flanger; TAP Reverberator; TAP Stereo Echo; Tape Delay Simulation.
- Спотворення	Blood Overdrive; Fast Dist; Fruity Squeeze; Wave Shaper.	Dynamic Tube; Overdrive; Vinyl Distortion; Redux; Saturator.	Tape/Tube Saturation; Magneto 2; AmpSimulator; ToneBooster; Distortion; DaTube; Grungelizer; Quadrafuzz 2; Bitcrusher.	Amp Designer; Bass Amp Designer; Pedalboard; Distortion Effects; Exciter; SubBass.	Waveshaper Effect; Audio Divider; AmpIII-V; AmpVTS; CabinetI-II; PreampIII-IV; Calf Exciter; Calf Saturator; Chebyshev distortion; Crossover distortion; Decimator; Diode Processor; Disintegrator; Fast overdrive; Foldover distortion; Harmonic generator; Pointer cast distortion; Sinus wavewrapper; Smooth Decimator; TAP TubeWarmth; Valve Rectifier; Wave Shaper.
- Еквалізація	Convolver; EQUO; Fruity 7 Band EQ; Fruity Parametric EQ; Fruity Parametric EQ2.	EQ Eight; EQ Three.	StudioEQ; DJ-EQ; GEQ-10.	Channel EQ; Match EQ; Linear Phase EQ.	Eq-10-band equalizer; Eq2x2; Calf Equalizer; DJ EQ; Multiband EQ; TAP Equalizer; Triple band parametric.
- Фільтрація	Fast LP; Filter; Free Filter; Love Philter; Vocoder; Vocodex.	Vocoder; Auto Filter.	DualFilter; StepFilter; MorphFilter; WahWah.	Autofilter; EVOC 20 Filterbank; EVOC 20 Track Oscillator; Fuzz-Wah; Spectral Gate.	BassBooster; DualFilter; AutoWah; SweepVFI-II; Calf Filter; Calf Filterclavier; Comb Filter; GLAME; Glame Filter; Hermes Filter; High Pass Filter; LS Filter; Low Pass Filter;

					Mag's Notch Filter; Single band parametric; State Variable Filter; VCF 303.
- Мультиефекти	Effector (12 FX); Hardcore (11 Guitar FX)	-	VST Amp Rack.	-	-
- Візуалізація	Fruity Dance; Spectroman; Wave Candy; ZgameEditor Visualizer.	-	-	-	-
- Інші плагіни	Control Surface; Fruity Balance; Fruity Big Clock; Fruity Center; Patcher; Fruity dB Meter; Fruity HTML; Fruity NoteBook; Fruity LSD; Fruity Mute 2; Fruity PanOMatic; Fruity Phase Inverter; Fruity Scratcher; Fruity Send; Fruity Stereo Enhancer; Fruity Stereo Shaper; Formula Controller; Peak Controller; X-Y Controller.	External Audio Effect; Frequency Shifter; Resonators; Spectrum; Auto Pan; Beat Repeat; Erosion; Looper; Tuner; Utility.	Chopper; Tremolo; Vibrato; AutoPan; Rotary; Transformer; RingModulator; Metalizer; LoopMash FX; StereoEnhancer; MonoToStereo; PitchCorrect; Octaver; Tuner; UV22HR.	Arpeggiator; Chord Trigger; Modifier; Modulator; Note Repeater; Randomizer; Scripter; Transposer; Velocity Processor; Modulation Effects; Ringshifter; Spreader; Pitch Correction; Pitch Shifter II; Vocal Transformer; Grooveshifter; Speech Enhancer; Gain; I/O; MultiMeter.	Peak Controller; Spectrum Analyzer; Stereo Enhancer Effect; Stereophonic Matrix; AM pitchshifter; Aliasing; Amplifier; Narrower; Calf Bass Enhancer; Calf Pulsator; Calf Rotary Speaker; Calf Stereo Tools; Constant signal generator; DC Offset Remover; Exponential signal decay; Gong; Granular Scatter Processor; Higher Quality Pitch Scaler; Identity; Impulse Convolver; Inverter; Karaoke; Lo Fi; Matrix Spatialiser; Pitch Scaler; Rate Shifter; Ringmod; Signal Sifter; Simple amplifier; TAP AutoPanner; TAP Fractal Doubler;

					TAP Pink/Fractal Noise; TAP Pitch Shifter; TAP Reflector; TAP Rotary Speaker; TAP Sigmoid Booster; TAP Tremolo; TAP Vibrato; Vocoder; VyNil; z-1.

Розглядаючи всі вищезазначені цифрові аудіо робочі станції, необхідно зазначити, що всі вони мають схожі засоби щодо створення музики. Кожний секвенсор має інструменти для створення мелодій, гармоній, барабанних партій, автоматизації та для обробки і мікшування. Також, можна додатково використовувати сторонні плагіни, що дозволяють значно розширити функції секвенсора.

Вважаємо, що для нашого дослідження є актуальним коротко подати основні відомості про цифрові аудіо робочі станції, які ми аналізуємо і порівнюємо.

FL Studio – потужна аудіо робоча станція, що має зручні інструменти для написання мелодій, гармоній, ударних партій. Вона була створена Дідьє Дембреном. Перші версії програми називалися Fruity loops (назва на честь героя фільму «Хакери»). Ця музична студія є багатодоріжковим секвенсором і просувається компанією Image-Line Software.

Створення композиції відбувається так. У вікні Piano Roll пишеться мелодія – певна послідовність нот різної гучності і тривалості. Для цієї мелодії у вікні Channel Rack вибирається певний генератор звуку (синтезатор), який певним чином налаштовується. Після створення множин таких мелодій, бас лінії, барабанних лупів усі вони об'єднуються в певному порядку у вікні Playlist. Кожна партія направляється на свій канал мікшера. Кожний канал має 10 слотів для використання різноманітних ефектів. Кількість ефектів можливо збільшити за допомогою плагіна Patcher. У кінцевому підсумку на виході ми отримуємо готовий мікс. Його можна перевести в зручний аудіо формат: WAV; MP3; OGG.

Отже, на підставі проведеного аналізу і порівняння, а також власного досвіду використання, зроблено висновок про те, що особливостями програми FL Studio є:

- зручний інтерфейс;
- наявність драйвера FL Studio ASIO;
- потужний редактор відбитків клавіш;
- велика кількість інструментів і плагінів;
- функція відключення плагінів, що не використовуються;
- безкоштовне оновлення.

Останньою версією на даний момент є FL Studio 12.

Ableton Live – потужний секвенсор, що може працювати у двох режимах: створення міксу і виступу. Перший дозволяє об’єднувати декілька кліпів (партій) в певній послідовності, та створювати готові мікси, а другий – відтворювати кліпи (партії) в довільній послідовності, що є дуже зручним для концертних виступів.

Особливості програми Ableton Live:

- зручний інтерфейс;
- велика бібліотека різноманітних звуків;

- можливість запису із зовнішнього джерела;
- можливість редагування аудіо;
- якісні інструменти та плагіни;
- необмежена кількість слотів ефектів;
- підтримка аудіоформатів: WAV; MP3; OGG; FLAC; AIFF;
- наявність різноманітних шаблонів;
- підтримка багатоядерних процесорів.

Cubase – це потужна професійна віртуальна студія для PC та Mac. Ця програма за наявності потужного комп'ютера і звукової карти, дозволяє записувати вокальні партії і живі інструменти, створювати різноманітні мелодійні малюнки і гармонії, використовувати ефекти для опрацювання композиції (частотна корекція сигналу, реверберація, компресія та ін.), виконати мастеринг і конвертувати проект в музичний файл.

Особливостями програми Cubase можна вважати:

- зручний інтерфейс;
- можливість запису із зовнішнього джерела;
- наявність інструментів для редагування аудіо;
- функція заморожування треків;
- якісні алгоритми розтягування аудіо в реальному часі;
- простий інструмент для створення гармоній;
- наявність додаткових інструментів і плагінів.

Logic Pro X – професійна віртуальна студія для Mac. Одна з популярних програм для створення та мікшування музики. Вона була створена компанією Emagic і до шостої версії мала підтримку Windows. На даний момент Logic Pro X є надбанням компанії Apple.

Особливості програми Logic Pro X:

- зручний інтерфейс;
- можливість запису із зовнішнього джерела;
- наявність інструментів для редагування аудіо;
- стабільність роботи;
- якісні інструменти і плагіни;
- можливість безкоштовного оновлення в рамках однієї версії.

LMMS (Linux MultiMedia Studio) – безкоштовний аудіо секвенсор, створений за шаблоном FL Studio. Має пітримку Windows, Mac OS та Linux. Також, ця програма використовується переважно користувачами-початківцями.

Програма LMMS має такі особливості:

- підтримка плагінів форматів LADSPA та VST;
- велика кількість інструментів і плагінів;
- необмежена кількість слотів ефектів;
- необмежена кількість каналів мікшера;
- наявність офіційного форуму користувачів.

З проведеного аналізу робимо висновок, що всі вищезазначені програми можна використовувати для створення електронної музики, але за допомогою деяких із них можливо швидше виконувати ті чи інші поставлені завдання і досягати поставленої мети за короткі проміжки часу.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконано у відповідь на актуальність тематики, що визначена у Концепції освіти дорослих в Україні [7], а саме у частині: «сприяння розвитку наукових

досліджень з проблем освіти дорослих, орієнтованих на практичну діяльність». А також з метою допомогти дорослим, що вирішили йти шляхом самоосвіти, обрати якісні програми для створення електронної музики відповідно до задачі, що ставить перед собою користувач. На підставі проведеного аналізу визначено, що існують різноманітні цифрові аудіо робочі станції, доступні у мережі Інтернет (безкоштовні і комерційні), що можуть застосовуватися для музичної самоосвіти і самореалізації дорослих.

Перехід від ери аналогових приладів до використання цифрових робочих станцій і плагінів у музичній практиці дозволив значно прискорити процес створення музичних композицій, а також підвищити їх якість. На даний момент функції сучасних секвенсорів дозволяють записувати, опрацьовувати та мікшувати аудіо дані в домашніх умовах. Маючи невелику кількість обладнання, можна створювати музику не гіршу за якістю ніж комерційна. Основу такої домашньої студії складає комп'ютер з встановленою цифровою аудіо робочою станцією.

Отже, наголосимо, що для самоосвіти і самовдосконалення дорослих навчальні матеріали, відомості, ІКТ, технічні та програмні засоби, мають бути перевірені досвідом того, хто їх пропонує і рекомендує, і тих, хто їх застосовує. Нами проаналізовано значну кількість програм для створення електронної музики, доступних у мережі Інтернет, і визначено, на нашу думку, найперспективніші, що з'явилися відносно недавно, але вже здобули багато прихильників. Існує велика кількість програм для створення музики, однак кожна з них має свої особливості. Отже, найпопулярнішими програмами, на думку користувачів, є: FL Studio, Ableton Live, Cubase, Logic Pro. Усі зазначені програми платні, тому для об'єктивності порівняння було додатково взято безкоштовний секвенсор LMMS. З проведеного дослідження зроблено висновок, що всі перелічені програми можливо використовувати для створення електронної музики. Однак, виділені нами два секвенсори (FL Studio для PC та Logic Pro для Mac), на наш погляд, дозволяють розв'язувати основні задачі музичного продюсера, за відносно невисокої ціни порівняно з іншими програмами. Також ці програми мають безкоштовне оновлення і всі необхідні інструменти для синтезу, опрацювання та мікшування звуку. Наголошуємо на тому, що нині використання цифрових аудіо робочих станцій є необхідною складовою успіху музиканта, який створює електронну музику.

У сучасному інформаційному суспільстві потужним ресурсом для музичної самоосвіти є мережа Інтернет, у якій можна знайти велику кількість програм для створення електронної музики, але більшість із цих програм не адаптовані для України, тобто не мають перекладу українською чи російською мовою. Перспективним у подальших дослідженнь вбачаємо створення авторської методики використання цифрових аудіо робочих станцій для створення електронної музики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко С.сУ. Український педагогічний словник / Гончаренко С.мУ. – К. : Либідь, 1997. – 367 с.
2. Деревских В. В. Синтез и обработка звука на PC / Деревских В. В. – СПб. : БХВ – Петербург, 2002. – 352 с.
3. Енциклопедія освіти / Акад пед наук України, головний ред В. Г. Кремень – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
4. Загуменнов А. П. Запись и редактирование звука. Музыкальные эффекты / А. П. Загуменнов. – М. : НТ Пресс, 2005. – 181 с.
5. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon1.rada.gov.ua. 22.06.2016

6. Коваленко О. М. Про використання DAW у неформальній освіті дорослих / О. М. Коваленко // Зб. матеріал. III Всеукр. науково-практ. конф. молодих учених «Наукова молодь – 2015» за заг. ред. проф. Бикова В.Ю. – К. : ІІТЗН НАПН України, 2015. – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua.
7. Концепція освіти дорослих в Україні / укл. : Л. Б. Лук'янова. – Ніжин : ПП Лисенко М.М., 2011. – С. 24.
8. Лук’янова Л. Б. Освіта дорослих : короткий термінологічний словник / Лук’янова Л. Б., Аніщенко О. В. // Освіта дорослих : короткий термінологічний словник. – К. ; Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2014. – 108 с.
9. Меерзон Б. Я. Акустические основы звукорежиссуры : Часть 3 : Курс лекций на 1 и 2 курсах звукорежиссерского факультета : учеб. пособ. – М. : Гуманитарный институт телевидения и радиовещания им. М. А. Литовчина, 2002. – 102 с.
10. Никамин В. А. Цифровая звукозапись. Технологии и стандарты / Никамин В. А. – СПб. : Наука и техника, 2002. –256 с.
11. Петелин Р. Ю. FL Studio : музыкальная фабрика на компьютере / Р. Ю. Петелин, Ю. В. Петелин. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 400 с.
12. Петелин Р. Ю. Steinberg Cubase. Создание музыки на компьютере / Р. Ю. Петелин, Ю. В. Петелин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2015. – 768 с.
13. Пічугіна І. С. Сучасний стан застосування інформаційно-комунікаційних технологій для самоосвіти та саморозвитку особистості дорослих / І. С.Пічугіна // Інформаційні технології в освіті. – 2015. – № 24. – С. 172–191.
14. Создание электронной музыки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://fierymusic.ru/category/software/programmy-dlya-sozdaniya-muzyki. 22.01.2016.
15. Хатуро А. В. Музыкальная информатика: теоретические основы : учеб. пособ. / А. В. Хатуро.– М. : ЛКИ, 2009. –400 с.
16. Школа Диджеев MixMasterDJ / Mixmasterdj.ru [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://vk.com/mmdjschool. 20.01.2016.
17. Ableton Live [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.ableton.com/en/live/. 22.01.2016.
18. Avid Pro Tools [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.avid.com/US/Products/ArtistSuite/detail.html#audio. 26.01.2016.
19. Cakewalk Sonar [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.cakewalk.com/products/SONAR/. 02.02.2016.
20. Cockos Reaper [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.reaper.fm/. 03.02.2016.
21. David Miles Huber Modern Recording Techniques / David Miles Huber, Robert E. Runstein // Seventh Edition – Oxford, UK: Elsevier, 2010. – 654 с.
22. FL studio 12 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.image-line.com/flstudio/. 23.01.2016.
23. LMMS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://lmms.io/. 26.01.2016.
24. Logic Pro X [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.apple.com/ru/logic-pro/. 25.01.2016.
25. Music Maker - школа написания электронной музыки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://vk.com/clubmusicmaker. 20.01.2016.
26. Presonus Studio One [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://studioone.presonus.com/. 03.02.2016.
27. Propellerhead Reason [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.propellerheads.se/reason. 02.02.2016.
28. Sony Acid Pro [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.sonycreativesoftware.com/acidpro. 04.02.2016.
29. Steinberg Cubase [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.steinberg.net/en/products/cubase/. 22.01.2016.
30. Steinberg Nuendo [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.steinberg.net/en/products/nuendo_range/nuendo/. 04.02.2016.
31. The Wire Realm [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.wirerealm.com/guides/best-music-production-software-daw. 20.01.2016.

Матеріал надійшов до редакції 21.06.2016 р.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ АУДИО РАБОЧИХ СТАНЦИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МУЗЫКИ В УСЛОВИЯХ НЕФОРМАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЗРОСЛЫХ

Коваленко Александр Николаевич
аспирант
Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, г. Киев, Украина
whitewavex@gmail.com

Аннотация. В статье отмечается важность самообразования и саморазвития взрослых для осуществления эффективной жизнедеятельности в современном информационном обществе. Рассмотрены возможности применения аудио рабочих станций для музыкальной самообразования и саморазвития личности взрослых. Осуществлён анализ основных характеристик и функциональной особенности цифровых аудио рабочих станций. Описаны основные преимущества и недостатки использования цифровых аудио рабочих станций в музыкальной самообразованию взрослых. Проведен сравнительный анализ наиболее распространенных во всем мире цифровых аудио рабочих станций. Анализ осуществлен на основе изучения специальной литературы, практики использования цифровых аудио рабочих станций, сайтов разработчиков этих программ и собственного опыта использования цифровых аудио рабочих станций. Сейчас цифровые аудио рабочие станции является тем инструментом, с помощью которого создается большинство электронных музыкальных произведений. Именно поэтому умение пользоваться секвенсором становится основным требованием к музыкальных продюсеров, аранжировщиков и звукорежиссеров.

Ключевые слова: самообразоание взрослых, цифровая аудио рабочая станция, секвенсор, программа для создания электронной музыки.

FEATURES OF USING DIGITAL AUDIO WORKSTATIONS DESIGNED FOR CREATING ELECTRONIC MUSIC IN CONDITIONS OF INFORMAL ADULT EDUCATION

Oleksandr M. Kovalenko
postgraduate
Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
whitewavex@gmail.com

Abstract. In the article it is highlighted the importance of self-education and self-development of adults to perform an effective vital activity in the modern information society. It has been considered possibilities of application of audio workstation for musical self-education and self-development of adults. Analysis of basic characteristics and functional features of digital audio workstations is given. The basic advantages and disadvantages of using digital audio workstations in musical self-education of adults are presented. A comparative analysis of the most widespread in the world of digital audio workstations is given. The analysis was carried out by examining of special literature, practical use of digital audio workstations, sites developers of these programs and the experience of using digital audio workstations. At present digital audio workstations is a tool for creating an electronic music. That is why the ability to use the sequencer becomes the main requirement for music producers, arrangers and sound engineers.

Keywords: self-education; digital audio workstation; sequencer; a program for creating electronic music.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Goncharenko S. U. Ukrainian pedagogical dictionary / S.U. Goncharenko – K . : Lybid, 1997. – 367 p. (in Ukrainian).
2. Derevskyh V. V. Synthesis and obrabotku sound on PC / Derevskyh V. – SPb. : BHV – St. Petersburg, 2002. – 352 p. (in Russian).
3. Encyclopedia of Education / Academy of pedagogical sciences of Ukraine, Chief Ed V. Kremen – K : Inter Yurinkom, 2008. – 1040 p. (in Ukrainian).

4. Zagumennov A. P. Recording and sound editing. Music effects / A.P. Zahumennov. – Moscow : NT Press, 2005. – 181 p. (in Russian).
5. The Law of Ukraine "On education" of 01.07.2014. № 1556-VII [online]. – Available from: http://zakon1.rada.gov.ua. 22.06.2016. (in Ukrainian).
6. Kovalenko A.N On the use of DAW in informal adult education [online] / A.N. Kovalenko // Proceedings of III a nationwide scientific conference of young scientists «Scientific youth – 2015» by the Society. Ed. prof. Bykov V.U. – K : IITLT NAES Ukraine, 2015. – Available from: http://lib.iitta.gov.ua. (in Ukrainian).
7. The concept of adult education in Ukraine / Ed. : L.B. Lukyanov. – Nizhin : PP Lysenko M.M., 2011. – P. 24. (in Ukrainian).
8. Lukyanova L. B. Education adults : a brief terminological dictionary / L. B. Lukyanov, E. V. Anischenko // Education adults : a brief glossary of terms. – K. ; Nizhyn : Publisher PP Lysenko M.M., 2014. – 108 p. (in Ukrainian).
9. Meerzon B. J. Acoustic sound engineering fundamentals, Part 3 : Lectures 1 and 2 courses sound designer of the Faculty : Proc. Collec. – M. : Institute of Humanities and television broadcasting them. M.A. Lytovchyna, 2002. – 102 p. (in Russian).
10. Nikamin V. A. Digital Audio. Technologies and Standards / V. A. Nikamin – SPb. : Science and technology, 2002. – 256 p. (in Russian).
11. Petelin R. Y. FL Studio : Music Factory on the computer / R. Y. Petelin, Y. Petelin. – 4 th ed., Revised. and ext. – SPb. : BHV-Petersburg, 2011. – 400 p. (in Russian).
12. Petelin R. Y. Steinberg Cubase. Creating music on your PC / R. Y. Petelin, Y. Petelin. – SPb. : BHV-Petersburg, 2015. – 768 p. (in Russian).
13. Pichugina I. S. The current state using ICT for self-education and self-development adults / I.S. Pichugina // Information Technologies in Education. – 2015. – № 24. – P. 172–191. (in Ukrainian).
14. Establishment of electronic music [online]. – Available from: http://fierymusic.ru/category/software/programmy-dlya-sozdaniya-muzyki. 22.01.2016. (in Ukrainian).
15. Kharuto A. V. The musical informatics : theoretical foundations : studies. allowance. / A. V. Kharuto. – AM : LKI, 2009. – 400 p. (in Russian).
16. DJ School MixMasterDJ / Mixmasterdj.ru [online]. – Available from: https://vk.com/mmdjschool. 20.01.2016. (in Russian).
17. Ableton Live [online]. – Available from: https://www.ableton.com/en/live/. 22.01.2016. (in German).
18. Avid Pro Tools [online]. – Available from: http://www.avid.com/US/Products/-ArtistSuite/detail.html#audio. 26.01.2016. (in English).
19. Cakewalk Sonar [online]. – Available from: https://www.cakewalk.com/-products/SONAR/. 02.02.2016. (in English).
20. Cockos Reaper [online]. – Available from: http://www.reaper.fm/. 03.02.2016. (in English).
21. David Miles Huber Modern Recording Techniques / David Miles Huber, Robert E. Runstein // Seventh Edition – Oxford, UK : Elsevier, 2010. – 654 c. (in English).
22. FL studio 12 [online]. – Available from: http://www.image-line.com/flstudio/. 23.01.2016. (in Belgian).
23. LMMS [online]. – Available from: https://lmms.io/. 26.01.2016(in English).
24. Logic Pro X [online]. – Available from: http://www.apple.com/ru/logic-pro/. 25.01.2016. (in English).
25. Music Maker – школа написания электронной музыки [online]. – Available from : https://vk.com/clubmusicmaker. 20.01.2016 (in Ukrainian).
26. Presonus Studio One [online]. – Available from: http://studioone.presonus.com/. 03.02.2016. (in English).
27. Propellerhead Reason [online]. – Available from: https://www.propellerheads.-se/reason. 02.02.2016. (in Swedish).
28. Sony Acid Pro [online]. – Available from: http://www.sonycreativesoftware.-com/acidpro. 04.02.2016. (in Japanese).
29. Steinberg Cubase [online]. – Available from: http://www.steinberg.net/en/-products/cubase/. 22.01.2016. (in German).
30. Steinberg Nuendo [online]. – Available from: http://www.steinberg.net/en/-products/nuendo_range/nuendo/. 04.02.2016. (in German).
31. The Wire Realm [online]. – Available from [http://www.wirerealm.com/guides/-best-music-production-software-daw. 20.01.2016. (in English).

Conflict of interest. The author has declared no conflict of interest.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.