

https://www.gov.cn/zhengce/2021-07/24/content_5627132.htm (дата обращения: 6.05.2022).

11. 薛海平, 刁 龙.改革开放以来我国校外培训机构治理政策的文本计量分析.教育经济评论,2020,5(6): 18–37. = Сюэ Х. Количественный анализ текста политики управления учебными заведениями за пределами кампуса в нашей стране с момента реформы и открытия / Х. Сюэ, Л. Дяо // Обзор экономики образования. – 2020. – Т. 5. – Вып. 6. – С. 18–37.

УДК 534.85

**ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ЦИФРОВОГО
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ
МУЗЫКАЛЬНОГО ИСКУССТВА**

В.А. Одоевский

Детская школа искусств № 1

Энгельсского муниципального района Саратовской области

г. Энгельс, Россия

Аннотация. Статья посвящена актуальной и важной для современного общества теме – использованию программного обеспечения в музыкальной и музыкально-образовательной деятельности. Автор описывает возможности применения современного цифрового программного обеспечения как в области музыкального исполнительства и аудиопроизводства, так и в образовательной и развлекательной сферах.

Abstract. The article is devoted to an actual and important topic for modern society – the usage of digital software in music and musical education. Author describes the whole range of software usage in musical performing and audio production, also in educational and entertainment activities.

Ключевые слова: цифровое программное обеспечение, аудио, продюсирование, аудиопроизводство, звукозапись, звукорежиссура, музыкальное образование, музыкальная деятельность, музыкально-образовательная деятельность.

Keywords: Digital Software, Audio, Production, Audio Production, Sound Recording, Sound Production, Music Education, Music Activity, Music and Educational Activity.

Компьютерные технологии вошли в нашу жизнь не так давно, но крайне основательно, и несомненно, навсегда. Причём, если раньше вычислительная техника использовалась преимущественно для проектирования, тестирования, эмуляции процессов, математического моделирования и т. п., то сейчас с её помощью могут создаваться и конечные продукты. Например, если раньше на компьютере только писали ноты для ансамблей и оркестров, то теперь, при создании определённых фонограмм, вовсе обходятся без оркестров, а для его записи используют семплерные библиотеки. Таким образом, компьютер может выступать не только как синтезатор, создающий «космические» звуки, но и заменять живых музыкантов с живыми инструментами.

Компьютер получил широкое применение и в музыкальном образовании. Теперь и для музыкантов не чужды термины: «обучение online», «виртуальный тренажер» и т. п. Со временем уже не только стационарные компьютеры, но и мобильные устройства стали обретать достаточно внушительные вычислительные мощности, все их мы теперь называем «гаджетами».

Как известно, эффективность устройства зависит от его программного обеспечения. Рассмотрим, какими возможностями в области музыкального искусства обладает современное программное обеспечение.

Как правило, в детстве и юности, выбирая свой дальнейший путь, люди вдохновляются ярчайшими современными образцами че-

ловеческой творческой мысли. Современная музыка, вслед за современной жизнью, также оказалась под техническим влиянием; появились отдельные жанры электронной музыки, а современная звукоорежиссура достигла впечатляющих высот, порой позволяя в разы улучшать и украшать способности исполнителей.

Первое, что обращает на себя внимание – это современные средства обработки вокала. Пожалуй, не просто сейчас будет найти человека (особенно в музыкальной среде), никогда не слышавшего слово «автотюн». *Antares Autotune* – это приложение, корректирующее высоту звука с целью доведения неверно взятой ноты до правильной высоты. Разработал этот алгоритм американский инженер Энди Хильдебранд, первоначальной специализацией которого была геофизическая разведка для нефтехимической промышленности, но позже он стал заниматься разработкой музыкального программного обеспечения (ПО).

Autotune может использоваться для любых источников звука, но особенно актуален он для вокала. Первые три года своего существования этот плагин (так называют программное обеспечение, являющееся приложением к самостоятельным программам, например, подключаемое к цифровым звуковым рабочим станциям) был секретным оружием музыкальной индустрии, использовался лишь для лёгкой незаметной коррекции.

Однако, 22 октября 1998 года вышел в свет сингл “Believe” певицы Cher, на котором эффект был использован ярко, открыто, с намеренной целью придать «роботизированность» вокалу певицы, и для музыкального рынка это стало откровением. Дело в том, что на форсированных настройках плагин даёт специфический эффект, сравнимый с йодлем, некое подобие «машинного» пения.

Autotune дословно переводится как «автонастройка». Суть его работы в том, что вы можете взять вокальный дубль с плохим интонированием, выбрать тональность, скорость срабатывания и другие

параметры, и программа автоматически подстроит записанный материал под нужную гамму (лад).

Celemony Melodyne – другой инструмент для работы с высотой звука. В отличие от Autotune, данное ПО не производит никаких автоматических действий. *Melodyne* фактически способен выполнять функции «автотюна» (не в реальном времени), но суть его несколько в ином, а структура является более сложной. Программа позволяет производить тонкую корректировку вокала, вплоть до контроля над вибрато, портаменто, громкостью, и даже сибиллянтами и пр. Также она позволяет проводить временную корректировку – передвигать ноты во времени, удлинять, укорачивать их и даже строить гармонии.

Изначально программа разрабатывалась для получения возможности вообще создавать «с нуля» новые мелодии из напетых или наигранных случайных музыкальных (или даже немзыкальных) фраз. Данный инструмент позволяет буквально брать ноты и перетаскивать их по хроматической гамме (и даже более тонко по высоте). Имеется также полифонический алгоритм, позволяющий работать с многоголосными звуковыми дорожками, например, скорректировать неправильно взятый аккорд или работать с записью хора, сделанной в одну дорожку, различая разные партии.

Описанные выше программы уже давно не являются единственными примерами и имеют много аналогов и родственных, основанных на них алгоритмов. Например, автоматические гармонизаторы (*Antares Harmony Engine*) используются современными продюсерами для «раздувания» вокала, с целью сделать его звучание более мощным, например, подстроив к исходному звуку нижнюю октаву. Для создания красивых интервалов вовсе не обязательно заставлять вокалиста пропевать их. Можно взять оригинальную партию и запрограммировать ПО на подстройку к оригиналу нужного интервала в нужной тональности. Принцип работы здесь всё тот же – программа берёт оригинальный дубль и корректирует его тональность.

Бывает, что без дополнительного бэк-вокала не обойтись, и в припевах вокалисты используют приём дабл-трека по примеру гитаристов (запись одной и той же партии два раза — для левого и правого каналов, соответственно) для расширения стереобазы вокала. Не всем вокалистам и не всегда удаётся достаточно точно «попасть в себя», и это на сегодняшний день тоже исправимо. Можно выравнивать дорожки по таймингу (попаданию в такт) вручную, благодаря *Melodyne* или аналогичным механизмам в цифровых рабочих станциях, но есть и автоматические программы, например, *Synchro Arts VocAlign*.

Первоначально этот софт использовался для аудиодубляжа. Как правило, в кинематографе озвучивание происходит отдельно, уже после съёмок — на студии звукозаписи с целью получения наиболее качественного звука и возможности его дальнейшей пространственной многоканальной обработки (например, *Dolby Surround*). Если актёрам затруднительно точно «попасть в собственные губы», озвучивая свои сцены по видео, с целью экономии сил и студийного времени используется *VocAlign*. Принцип его применения прост — берётся «черновая» звуковая дорожка, записанная в процессе съёмок (то есть непосредственная речь актёра), плагин её анализирует и подгоняет под неё дубляж. И при переводе фильмов на другие языки *VocAlign* находит своё применение. Вот по такому же принципу его используют и музыкальные продюсеры на студиях с целью осуществления временной корректировки бэк-вокала и подстраивания его под основную.

Современное цифровое ПО помогает также и композиторам с аранжировщиками экономить время и финансовые средства, предоставляя возможность при производстве в значительном количестве коммерческих музыкальных композиций на этапе создания фонограммы отказаться от услуг живых музыкантов.

Для популярной, кинематографической, рекламной музыки зачастую не требуется исполнение сложных партий, характеризующих-

ся большим количеством мелизмов и оттенков звукоизвлечения, поэтому приглашение живых музыкантов становится нецелесообразным, в связи с существованием семплерных библиотек.

У истоков их создания стоит всё тот же гений математики Энди Хильдебранд, который создал одну из первых программ, позволяющих использовать семплерные библиотеки – *Infinity*. Хильдебранд иронизировал, что выпуском этой программы он «на 8 лет выбил с рынка» филармонию города Лос-Анджелес, чей оркестр записывал саундтреки для голливудских фильмов.

В наши дни наиболее популярной программой для воспроизведения семплерных библиотек является *Native Instruments Kontakt*. Семплерные библиотеки представляют собой базу структурированных семплов (звуковых отрывков). Например, существует достаточно внушительное количество библиотек струнных инструментов. Они содержат в себе профессионально записанные семплы оркестровых секций струнных. Каждый звуковой фрагмент – это взятая группой музыкантов определённая нота, определённым звуком, с определённой динамикой и т. д. Все эти отрывки разложены по клавиатуре, упорядочены по громкости и категоризированы по приёмам звукоизвлечения. Чтобы воспользоваться такой библиотекой, нужно открыть её в программе типа *Kontakt*.

Но это не единственная область применения семплов. Ещё задолго до глобальной цифровизации представители субкультуры «хип-хоп» использовали семплирование ещё на аналоговых магнитофонах. Однако это был несколько иной тип семплирования – они переписывали с грампластинок (как правило, это были джазовые записи) достаточно длинные фрагменты с целыми музыкальными фразами (барабанные сбивки, басовые проигрыши, рифы), которые потом зацикливали и на них уже зачитывали речитатив. Такие семплы в музыкальном производстве называют «лупами».

С развитием вычислительной техники эта нехитрая технология была реализована и в цифровом виде, уже с гораздо более расширен-

ными возможностями. С появлением портативных цифровых диктофонов появилась возможность в более качественных и более удобных для последующей обработки форматах записывать семплы прямо на улицах городов, на стройках, на природе и т. д.

Такими экспериментами в числе первых стали заниматься участники культовой британской электронной группы *Depeche Mode*. Но и использование фрагментов чужих записей (точность их вырезания, возможность приглушать ненужные частоты) тоже преобразилось. И конечно, преобразились возможности обработки этих семплов и лупов. В современной музыке, помимо хип-хопа и чисто танцевальных исполнителей, наиболее известными пионерами, применявшими такие методы создания музыкальных фонограмм, являются *The Prodigy*, *Moby*, *Enigma*. Звукозапись современных музыкальных дорожек без семплов практически не обходится, например, при записи ударных; зачастую в процессе монтажа часть элементов ударной установки подменяется семплами, так как сделать качественный звук без применения семплирования слишком сложно и дорого.

Современное ПО помогает не только в создании музыки, но и в её распознавании. Нашумевшая в своё время программа *Shazam* уже не является единственной в своём роде. Теперь практически каждое приложение для стримингового прослушивания музыки обладает функцией распознавания музыки, а в поисковике *Google* реализована возможность распознавания музыкальных дорожек не только по фонограмме, но и по напеванию, насвистыванию.

Однако первоначальной задачей распознавания мелодий были юридические вопросы: нужно было вести учёт количества воспроизведений треков на радио, а также, в идеале, выявлять плагиат. Ещё в 90-е годы ряд американских компаний работали над созданием алгоритма распознавания музыки на радио. Но будущие создатели *Shazam* сделали ставку именно на мобильные устройства и способность распознавания музыки, звучащей, помимо радио, ещё и в кафе, фитнес-клубах и т. д.

История приложения *Shazam* началась в 1999 году, когда два студента Калифорнийского университета в Беркли Крис Бартон и Филипп Ингелбрехт решили создать программу, которая могла бы распознавать музыку. С ними в команде оказались друг Криса Дираж Мукерджи и инженер Эйвери Ванг [1].

Логическим продолжением работы в области распознавания контента стало появление на главном мировом видеохостинге *YouTube* системы *Content ID* в 2007 году. Система встроена в *YouTube* и используется для контроля соблюдения авторских прав как на визуальную, так и на звуковую составляющую видеороликов. Используя метод, схожий со снятием отпечатков пальцев, видео разделяется на тысячи индивидуальных кадров и затем каждый из них автоматически сверяется с референсной библиотекой. В случае с аудио процесс немного проще, а недавно *YouTube* внедрили и детектор мелодий – чтобы помочь отследить несанкционированные кавер-версии песен. Если системой обнаруживается совпадение, видео помечается, а правообладатель получает оповещение и решает, как быть дальше. Они могут заблокировать видео, потребовать удаления контента (в случаях, когда только части ролика содержат материалы, защищенные авторским правом) или же оставить видео как есть, но монетизировать его в свою пользу [3].

Нотные редакторы по-прежнему играют важную роль в жизни современных композиторов, музыкантов и педагогов. Наиболее популярны из них: *Avid Sibelius*, *MakeMusic Finale*, *Passport Encore*, *Presonus Notion*. Нельзя не отметить созданный специально для гитаристов *Arobas Music Guitar Pro*. Современные нотные редакторы уже не только становятся всё более удобными, но и оснащаются всё большими возможностями. Программа сама подскажет ключ, транспонирование тональности, диапазон инструмента и т. д. Также можно подключать семплерные библиотеки и создавать демоверсии произведений, конвертируя проект в аудиофайл. Помимо нотной записи можно использовать табулатуры; также предоставляются боль-

шие возможности для вёрстки партитур, все нюансы форматирования могут подгоняться автоматически.

При этом для производства профессиональных фонограмм обязательно пользоваться отдельными нотными редакторами, в некоторых цифровых рабочих станциях нотные редакторы уже встроены. Например, цифровая рабочая станция *Cubase* уже оснащена нотным редактором, помимо классического для подобных программ *piano roll* (система программирования музыки, состоящая из таблицы, где по вертикали располагается фортепианная клавиатура, а по горизонтали – такты, и ноты проставляются в виде прямоугольников разной длины). Именно в таком виде с ней работает легендарный советско-российский композитор Александр Сергеевич Зацепин.

В добавление к теме музыкальных редакторов нельзя не упомянуть ПО, которое может использоваться перед ними и помогать в транскрибации музыки. В наше время есть возможность перевода аудиофайла в ноты путём распознавания звуковой информации и конвертации её в *MIDI* (Musical Instrument Digital Interface, цифровой интерфейс музыкальных инструментов – стандарт цифровой звукозаписи на формат обмена данными между электронными музыкальными инструментами) [4].

Это возможно благодаря конвертерам типа *mp3-MIDI* или *WAVE-MIDI*. Такие программы даже не нужно долго искать и устанавливать – достаточно набрать в поисковой строке и выбрать из большого числа онлайн-конвертеров. Однако стоит отметить, что с записями плохого качества, сложными полифоническими произведениями и т. п. такие программы будут работать не особо «чисто», и придётся многое за ними исправлять (чудес всё-таки не бывает), но в определённых случаях они могут облегчить жизнь.

Облегчить жизнь педагогу или композитору могут также программы, способные автоматически генерировать аранжировки. Наиболее известной из подобных является *PG Music Band-in-a-Box*,

которая, например, поможет преподавателям сольных музыкальных инструментов быстро создавать аранжировки для аккомпанемента. Композиторам она поможет «накидать» демоверсию аранжировки. Суть программы заключается в том, что, выбрав нужный жанр, стиль и структуру (форму) композиции, можно задать гармонию (в буквенном обозначении) и получить готовую аранжировку в MIDI. Есть и различные плагины для рабочих станций, которые помогают гармонизировать мелодию, генерировать мелодию на заданные аккорды и так далее.

Необходимо упомянуть сами цифровые рабочие станции, на базе которых могут применяться вышеперечисленные программные продукты (не все из них имеют самостоятельные версии). Самые известные: *Steinberg Cubase*, *Nuendo*, *Avid Pro Tools*, *Cockos Reaper*, *Presonus Studio One*, *Apple Logic Pro*.

Цифровые рабочие станции (название говорит само за себя) – это комплексы виртуального студийного оборудования для персональных компьютеров. Именно их используют профессионалы музыкальной индустрии. Основная их задача – запись, обработка и сведение музыкальных проектов (треков, произведений). Они заменяют многодорожечные магнитофоны, рэковые аппараты для обработки звука, позволяют осуществлять аудиомонтаж, программировать виртуальные музыкальные инструменты, в общем, позволяют осуществлять практически весь цикл музыкального производства. Современные рабочие станции оснащены даже видеопроигрывателями для осуществления озвучки видео.

Не только стационарные электронные вычислительные машины, но и мобильные устройства способны выступать союзниками музыкантов и педагогов, и вместо того, чтобы отвлекать детей от учёбы, наоборот вовлекать их в неё. Существует огромное количество приложений для помощи в обучении музыке.

GuitarTuna. Основной функцией приложения является настройка гитары, однако в приложение также встроены обучающие игры на распознавание нот, аккордов, библиотека аккордов и пр.

Soundbrenner Metronome. Это один из лучших виртуальных метрономов, присутствует возможность выставления разнообразных длительностей, в том числе триолей и т. п. Метроном является важным инструментом для отработки ритмичности исполнения, особенно при игре гамм.

Тренажер ритма. Приложение позволяет практиковаться в чтении ритма с листа. На экране возникает нотный текст, сопровождающийся курсором и звуком, воспроизводящим его. Пользователю нужно, касаясь экрана, повторить ритмический рисунок. Далее, по мере повышения уровня сложности, появляются задания, в которых уже нужно выполнять задания с листа.

Абсолютный слух. Приложение содержит в себе различные упражнения для развития слуха: на пропевание нот, интервалов, их определение на слух, сравнение и т. д.

Диктофон (любой, встроен в каждый гаджет). Невозможно недооценивать роль диктофона для композитора и музыканта. Возможность напеть или наиграть, тут же записав, возникшую в голове тему, бесценна. Для учеников диктофон также дает возможность записать своё исполнение и послушать «со стороны».

Камера (приложение, встроенное в любой смартфон). В продолжение к диктофону, позволяет записать себя со стороны, но не только звук, а ещё и видео, что помогает работать над артистичностью, тренировать борьбу с эстрадным волнением, а также помогает в дистанционных занятиях.

Мессенджеры: Skype, Viber и т. п. В продолжение темы дистанционного обучения, эти приложения существуют и в ПК-версиях.

Видеохостинги: YouTube и т. п. Они являются архивами видеороликов с лучшими исполнениями различных произведений, которые стоит демонстрировать своим ученикам. Также они активно

используются для загрузки конкурсных видео на дистанционных конкурсах.

Smule, мобильное караоке. Приложение отлично подойдёт для студентов эстрадно-джазовых вокальных отделений, содержит множество минусовок, сопровождаемых текстами. Исполнение записывается напрямую через микрофон смартфона, и можно (даже слегка обработав вокал эффектами) послушать и отправить запись, например педагогу.

Помимо перечисленных мобильных приложений существует огромное множество библиотек аккордов, гамм и ладов, справочников по терминологии, квинто-квартовый круг, сборники табулатур и нот и др. Существуют и нотные редакторы, цифровые рабочие станции, но, как мы упоминали выше, в мобильном исполнении они не так удобны и функциональны.

Из вышеописанного нетрудно убедиться в том, что современное цифровое ПО позволяет достаточно просто и дёшево создавать фонограммы прямо на персональном компьютере и даже на смартфоне. Сама техника (компьютеры, микрофоны и пр.) тоже становится доступнее. Всё это значительно снижает порог вхождения в музыкальную индустрию, поэтому не стоит удивляться обилию низкокачественного музыкального материала от независимых артистов на музыкальном рынке, тем более что сэкономленные на производстве музыки средства расходуются на её раскрутку. Скудность музыкального материала компенсируется визуальным рядом. Потому и стал, например, популярным жанр хип-хоп в его нынешнем виде, видоизменилась и поп-музыка в целом.

Однако такая доступность творчества в целом, по нашему мнению, относительно благоприятно влияет на молодёжь. Отдавая себе отчёт в том, что в идеологическом и эстетическом планах отношение старшего поколения к нынешним кумирам молодёжи далеко от восхищения, всё же отметим, что подталкивание детей к творчеству (пусть даже в примитивнейшем виде) вместо скитаний по улице и во-

влечения в различные неблагоприятные занятия несёт в себе определённый конструктив. За счёт низкого порога вхождения больше детей и подростков вовлекается в музыку, а наиболее талантливые из них в будущем заинтересуются и более сложной музыкой, и исполнительством на музыкальных инструментах. Что же касается не имеющих способностей и интереса к музыке, то они могут «малой кровью» проверить себя и убедиться, стоит ли уделять музыке больше времени или целесообразнее сосредоточиться на чём-то другом.

Список литературы

1. История сервиса Shazam. – URL: <https://vc.ru/story/30491-istoriya-servisa-shazam> (дата обращения: 5.09.2022).
2. *Крокетт* 3. Гений математики, создавший автотюн / 3. Крокетт. – URL: <https://lpgenerator.ru/blog/2016/12/11/genij-matematiki-sozdavshij-avtotyun> (дата обращения: 5.09.2022).
3. Эволюция Content ID: как Youtube совершенствует свою самую спорную функцию. – URL: <http://www.air.io/content-id-evolution/> (дата обращения: 5.09.2022).
4. Official MIDI Specifications. – URL: <https://www.midi.org/specifications> (дата обращения: 5.09.2022).

УДК 37.04:534.85

РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ ПОДРОСТКОВ К ЗАНЯТИЯМ В КЛАССЕ СКРИПИЧНОГО АНСАМБЛЯ В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ АРАНЖИРОВOK

К.В. Казунина, Р.К. Хурматуллина
Казанский федеральный университет
г. Казань, Россия

Аннотация. Актуальность исследования продиктована проблемой потери учебной мотивации у подростков, выросших в цифровой реальности, а также необходимостью трансформации процесса обу-