

В ходе исследования положительные результаты развития у учащихся продуктивного компонента музыкального мышления нашли подтверждение в процессе ритмомелодического моделирования, импровизации на орф-инструментах на уроках музыки.

Ниже мы приводим таблицу со сравнительными показателями на начало эксперимента и проведение контрольного среза после первого года обучения:

№ п/п	Знания, умения, навыки	На начало эксперимента, %	На время контрольного среза, %
1	Освоение выразительных особенностей ритмической лексики	37	47,2
2	Сочинение и запись ритмического рисунка	69,7	74
3	Представления об особенностях строения мелодии, элементарных принципах ее развития	42,8	54,3
4	Развитое мелодическое мышление и ощущение формы	27,7	38,5
5	Умение сочинить мелодию на заданный текст	34	39

В результате изучения проблемы были выявлены особенности диагностики когнитивной сферы и уровня сформированности знаний и интеллектуальной одаренности детей младшего школьного возраста, а также специфика применения компьютерной диагностики музыкальных способностей детей.

На основании результатов экспериментальной деятельности было подтверждено предположение об эффективности метода матричного компьютерного моделирования в процессе психодиагностики музыкальных способностей и развития продуктивно-творческого компонента музыкального мышления учащихся младших классов на уроках музыкальной информатики в общеобразовательном учебном заведении. Данный метод безусловно имеет определенные перспективы в плане его реализации и дальнейшей научной разработки.

А. И. Глазырина,

Е. Ю. Глазырина

Екатеринбург

ВОЗМОЖНОСТИ СЭМПЛЕРОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МУЗЫКИ

Формат современной музыки немислим без использования сэмплеров как универсальных инструментов. Они являются неотъемлемой частью оснащения любой современной студии звукозаписи.

Сэмплеры различаются по своим функциям и технологическим характеристика. Специалисты подразделяют их на несколько категорий. К первой они относят серьезные *студийные устройства*, имеющие все необходимые функ-

ции для записи звука и последующего создания мультисэмпла, а также его настройки.

Принцип создания музыки с помощью такого сэмплера заключается в том, что производится запись звучания какого-либо музыкального инструмента (фортепиано, скрипки, тромбона и др.) с различными звуковыми характеристиками (например, звуки могут различаться по звуковысотности, регистрам, силе звучания, штриховой основе, способам звукоизвлечения и т. д.). Количество таких сэмплов не ограничено и может достигать нескольких десятков.

Затем сэмплы обрабатываются и закрепляются за определенными клавишами на MIDI-клавиатуре. Таким образом, MIDI-клавиатура превращается в подобие «настоящего» музыкального инструмента, на котором как раз и становится возможным многократное воспроизведение записанного сигнала, то есть в данном случае – звука музыкального инструмента.

Громадное преимущество этой категории сэмплеров заключается в том, что с их помощью можно создать «банк» музыкальных звуков не одного, а нескольких музыкальных инструментов, и на этой основе создавать музыкальные композиции, соединяя тембровые колориты в зависимости от авторского замысла. Творческая работа специалистов с помощью таких сэмплеров не ограничена возможностями реального состава музыкантов-исполнителей, как это бывает при «живом» исполнении и записи музыки, и дает возможность создавать «виртуальные» составы музыкантов-инструменталистов, бесконечно экспериментировать в области тембров. В связи с этим прослеживается и практическая выгода использования данной категории сэмплеров – они заменяют собой состав ансамбля или даже камерного симфонического оркестра, и, тем самым, минимизируют финансовые затраты продюсеров саундтреков.

Ко второй категории специалисты относят так называемые *фразовые сэмплеры* *musical Loop/Groove*. При использовании этой категории сэмплеров в качестве инструмента используется не мультисемпл, а законченная музыкальная фраза. Чаще всего эта категория сэмплеров употребляется для обработки танцевальной музыки в режиме реального звучания музыки, то есть в концертных залах, диско-клубах и т. д. Поэтому сэмплеры данной категории имеют более количество регуляторов, помощью которых специалист может быстро изменять различные параметры звука (громкость, тембр, частоту и т. д.). Таким образом, можно сказать, что данная категория сэмплеров относится к устройствам «быстрого реагирования» и незаменима в конкретных условиях и ситуациях звуковоспроизведения. Такие сэмплеры снабжаются специальными библиотеками ритмических и гармонических *паттернов* (англ. *pattern* – систематически повторяющийся устойчивый элемент (фрагмент) или последовательность элементов (фрагментов)). Иными словами, сэмплеры снабжаются ритмическими и гармоническими алгоритмами, выполняющими своеобразную роль *ostinato* или алгоритма ритма или гармонической последовательности. Таким образом, данная категория сэмплеров удобна для работы

в оперативном режиме, но уступает первой категории сэмплеров по качеству и точности обработки звука.

Третью категорию сэмплеров относят к так называемым *рабочим станциям*, совмещающим функции синтезатора и сэмплера. Специалисты отмечают, что возможности сэмплирования значительно отличаются в зависимости от модели сэмплера, поэтому однозначно отозваться о них нельзя. Некоторые могут только воспроизводить несколько записанных фраз, другие (в частности, Yamaha EX и Korg Triton) имеют полноценный встроенный сэмплер.

Рассмотрим основные понятия, связанные с использованием сэмплеров: *частота сэмплирования, разрядность, полифония и мультитембральность, оперативная память, хранение данных, аудио, синтез, эффекты, другие возможности, программные сэмплеры.*

Частота сэмплирования. От частоты сэмплирования зависит качество звука: чем выше частота сэмплирования, тем лучше качество звука. В первых моделях сэмплеров широко использовалась частота сэмплирования 22 кГц, и связано это было с небольшим объемом оперативной памяти тогдашних сэмплеров. Затраты на сохранение одной минуты стереофонического цифрового звука составляют около 10 Мбайт памяти. Сэмплеры первого поколения имели небольшой объем памяти – до 750 килобайт. Поэтому пользователь сэмплеров для увеличения звуковой памяти использовал сэмплы с низкой частотой сэмплирования и это отражалось на качестве звука.

Технология оцифровки звука основывается на теореме Найквиста, согласно которой для адекватного восприятия звука частота сэмплирования должна как минимум вдвое превышать верхний порог слуховой восприимчивости человека. При частоте сэмплирования в 22 кГц получается, что все слышимые частоты выше 11 кГц будут воспроизводиться не корректно. Однако частота сэмплирования 22 кГц нередко применяется для басовых звуков, в которых мало или совсем нет высоких частот.

Разрядность. Разрядность – это число бит, которым описывается уровень одного отсчета оцифрованного звука. Стандарт CD (16 бит) распространен практически повсеместно, но уже постепенно устаревает, уступая место DVD (24 бит). От разрядности зависит качество и детализация звучания: чем больше разрядность, тем лучше качество и детализация. Разрядность первых сэмплеров составляла 8 бит, постепенно увеличиваясь до 12, 16 бит и в настоящий момент приближается к 24 битам. Так что лучше приобретать новые модели сэмплеров с высокой разрядностью.

Полифония и мультитембральность. В принципе, для аранжировки некоей музыкальной композиции достаточно пользоваться одним сэмплером и библиотекой ритмических и гармонических *паттернов*. Поэтому многие музыканты, от композиторов-одиночек до продюсеров саундтреков, работают исключительно с сэмплерами, не применяя ни синтезаторов, ни реальных инструментов. В этом случае возможно использование сэмплера с большой полифонией и мультитембральностью. Полифония определяет количество одновре-

менно звучащих голосов, а мультитембральность (как это видно из названия термина) представляет собой максимальное количество одновременно используемых тембров (звуков). В лучших современных сэмплерах используется 128-голосную полифонию и 32-частную мультитембральность. Некоторые относительно недорогие модели фирм Akai и E-mu позволяют расширять данные возможности путем установки дополнительных плат.

Оперативная память. Оперативная память (RAM) используется для записи сэмплов. Чем больше объем RAM, тем больше количество сэмплов можно использовать в работе, и тем длиннее они могут быть. При выключении питания сэмплера его память «утрачивается», поэтому необходимо иметь накопитель для хранения и оперативной загрузки сэмплов. Некоторые модели сэмплеров оборудуются флэш-картами, которые сохраняют записанную на них информацию даже после выключения питания, однако они редко входят в стандартную комплектацию и стоят дороже, чем обычные модули памяти. Обычно флэш-карты используются для хранения наиболее часто используемых звуков, то есть в качестве своеобразного звукового модуля.

Хранение данных. Устройства для хранения данных являются еще одной важной характеристикой сэмплера. Специалисты отмечают, что в первых моделях сэмплеров, (8-или 12-битных), сохранение сэмплов легко выполнялась с помощью 3,5-дюймового дисководов, так как все содержимое RAM свободно помещалось на дискету. Но современным сэмплерам с объемом RAM в несколько мегабайт требуются другие носители информации. Поэтому в качестве носителей информации используются жесткие диски, а также съемные носители большого объема (Zip и Jazz).

Большинство сэмплеров также оборудовано портом SCSI, позволяющим подключать внешние накопители. Используя SCSI-порт, можно подключить сэмплер к компьютеру и с помощью специального программного обеспечения осуществлять обмен звуками между сэмплером и компьютером. Некоторые программы-редакторы позволяют управлять сэмплером с компьютера. Кроме того, к SCSI-порту можно подключить привод CD-ROM и считывать сэмплерные библиотеки с компакт-дисков напрямую. Многие сэмплеры умеют «читать» библиотеки, записанные в формате других сэмплеров, но совместимость между приборами разных производителей исторически основывалась на совместимости с форматом Akai (как правило, с моделями S1000 и S3000). Скорее всего, это связано с тем, что большинство библиотек делалось именно под них. В последнее время сэмплеры стали поддерживать и компьютерный формат Wav. Со временем, по всей видимости, совместимость сэмплеров перестанет осложнять жизнь пользователям.

Аудио. Количество аудиовыходов сэмплера также является важной характеристикой. Дополнительные выходы (если они есть) могут использоваться для подключения устройств обработки, если сам сэмплер не имеет встроенных эффектов. Некоторые модели предусматривают возможность установки дополнительных аудиовыходов. Практически все современные сэмплеры оснащаются цифровым вхо-

дом и выходом, что позволяет коммутировать его с любым цифровым устройством: микшером, записывающим устройством или звуковой платой компьютера.

Синтез. Если раньше было достаточно того, что сэмплер мог записывать звук и затем воспроизводить его, то теперь есть спрос и на другие возможности. Тем, кто серьезно занимается дизайном звука, понадобится сэмплер с генератором огибающей, LFO, резонансными фильтрами и т. п. С помощью этого «скромного» набора можно изменить звук до неузнаваемости или сымитировать звучание аналоговых синтезаторов с большей степенью правдоподобности.

Эффекты. Чем больше у сэмплера возможностей цифровой обработки сигнала, тем шире спектр возможных манипуляций. Если он оборудован процессором базовых эффектов (ревербератор, дисторшн, дилэй, хорус и т. п.), то отдельный процессор специалисту в работе может просто не понадобиться. Многие модели оснащаются весьма хорошими и качественными процессорами эффектов, потому, в принципе, можно сделать аранжировку целиком на сэмплере без участия дополнительных устройств обработки. Некоторые модели в базовой комплектации не имеют платы эффектов, однако предусматривают возможность ее дополнительной установки. Другая важная функция, за которую отвечает процессор эффектов, – редактирование времени звучания сэмплов, что очень важно при работе с ритмическими рисунками и закольцованными фрагментами.

Другие возможности. Функция Record Direct-To-Disk позволяет «сбрасывать» готовую композицию в сэмплер и работать с ней, как с сэмплером. В этой ситуации сэмплер работает в качестве стереофонического рекордера на жестком диске. Многие сэмплеры также оборудуются секвенсерами, от самых простых – до вполне профессиональных, в которых можно свести всю композицию целиком. Например, сделать MIDI-аранжировку на компьютере, а затем открыть ее в сэмплере, подставляя нужные звуки. Таким образом, можно использовать ее на концерте в качестве секвенсора, совмещенного со звуковым модулем.

Возможность пересэмплирования звука с включенной обработкой и сохранение полученного результата в качестве отдельного самостоятельного сэмпла позволяет высвободить процессор эффектов прибора для других звуков. Но это стоит делать только в том случае, если есть уверенность, что данному звуку понадобится именно этот эффект. Конечно, всегда можно все переделать, однако это займет дополнительное время, которого всегда мало. Большой и легко читаемый дисплей всегда имеет преимущество, так как обеспечивает большое удобство при работе непосредственно с сэмплером, без помощи компьютера. Некоторые устройства имеют двустрочные дисплеи, с которыми невозможно работать, так как, пройдя через десяток промежуточных страничек и меню, нередко забываешь, что хотелось сделать в начале.

Программные сэмплеры. Владельцы мощных компьютеров могут работать с программными сэмплерами. На данный момент можно выделить две основные программы: Unity DS-1 (BitHeadz Software) и Gigasampler (Nemesys).

Unity DS-1 работает на платформах PC и Mac, и для хранения сэмплов используют оперативную память компьютера. Gigasampler для хранения сэмп-

лов использует жесткий диск компьютера, поэтому объем сэплерной памяти ограничивается объемом жесткого диска. Он обладает 64-голосной полифонией и 16-частной мультитембральностью. В комплект поставки входит утилита для чтения библиотек Akai, а также Gigasampler поддерживает протоколы обмена SDS и SMDI. В принципе, эта программа может работать на компьютере совместно с секвенсором, но только если у вашей звуковой карты несколько выходов, так как Gigasampler для воспроизведения своих звучаний использует целиком одну стереопару.

Сэмплер (от англ. *sampler*) – устройство, позволяющее генерировать новые звучания путем повторения, трансформации или смешивания предварительно записанных естественных звуков [Пройдаков, Теплицкий 2004; Масловский 2005]. Главное отличие MIDI-сэмплеров от цифровых звуковых карт состоит в том, что последние не предназначены для многократного повторения записанного сигнала.

Синтезатор – устройство, обычно с клавиатурой, позволяющее музыканту извлекать искусственно синтезируемый звук с определенными характеристиками, в том числе – имитирующий звучание живых инструментов [Пройдаков, Теплицкий 2004; Масловский 2005].

Паттерн – (англ. *pattern* – шаблоны) представляет собой консистенцию некоего опыта, пригодную для повторного использования. Паттерны находят применение во всех областях деятельности, поскольку позволяют использовать сработавшие ранее решения.

И. М. Красильников

Москва

РАБОТА НА ОСНОВЕ ПРОГРАММ – ВИРТУАЛЬНЫХ СИНТЕЗАТОРОВ

Как бы ни была богата тембровая палитра того или иного синтезатора или звуковой карты компьютера, рано или поздно их звуки становятся привычными, обыденными, и, чтобы освежить звучание создаваемой композиции, требуются новые электронные голоса. Наиболее очевидный путь решения проблемы – приобретение новых синтезаторов и звуковых карт – не всегда возможен по финансовым соображениям, особенно учитывая сложности с материальным обеспечением отечественных государственных образовательных учреждений. Другой путь решения этой проблемы – оснащение музыкального компьютера виртуальными синтезаторами – оказывается гораздо более перспективным.

Данные программы синтезируют звуковой сигнал с помощью центрального процессора компьютера, используя для этого специальные математические алгоритмы. Таким образом, сам компьютер выполняет функцию «желез-