

Школа цифровой записи. Принципы работы студии.

В одной статье невозможно охватить все разнообразие существующих в мире студийных конфигураций. Однако, получив базовые сведения о последовательности преобразования звукового сигнала в студийном тракте, начинающие музыканты и звукорежиссеры смогут понять принцип работы любой студии звукозаписи. Эту тему мы обсуждаем со звукорежиссерами студии "Артефакт" Константином ЛАКИНЫМ и Александром КОРНЫШЕВЫМ.

Константин ЛАКИН: - Источники записываемого сигнала можно разделить на две основные группы. Это - "живые" музыкальные инструменты (в том числе и вокал) и управляемые в MIDI-формате звуковые модули.

Запись акустических инструментов и вокала осуществляется с помощью микрофонов.

Полученный сигнал микрофонного уровня поступает в предусилитель, после которого следует аналоговая цепочка приборов, позволяющая привести звук к определенным стандартам для подачи его в аналогово-цифровой преобразователь. В ряде случаев запись осуществляется не посредством микрофона, а с помощью звукоснимающих датчиков (например, звучащая "в пульт" гитара).

Владимир ЧЕРНИ: - Что можно сказать о микрофонах, применяемых в коммерческих студиях?

К.Л.: - В любых студиях есть инструментальные и вокальные микрофоны. Первые призваны честно снимать звучание источника, поэтому имеют ровную амплитудно-частотную характеристику. Для таких целей очень часто хорош отечественный микрофон Октава, а также многие модели известных зарубежных производителей. Замечу, что расположение микрофонов при записи барабанов - это отдельная история, которая, как правило, не актуальна для малой коммерческой студии из-за отсутствия необходимых помещений.

С вокальными микрофонами дело обстоит несколько сложнее. Здесь нужны специальные модели с завалами АЧХ на определенных частотах, которые следует подбирать исходя из тембра и формант записываемого голоса. Следует помнить и об "эффекте приближения", который в умелых руках становится не врагом, а помощником звукорежиссера и вокалиста, позволяя естественным образом подчеркнуть или убрать низкочастотный "бархат".

В.Ч.: - Какие приборы стоят после микрофона или датчика?

К.Л.: - В зависимости от решаемых задач, здесь применяются предусилители, компрессоры, деэссеры, эквалайзеры. При записи "живых" барабанов не обойтись без гейтов.

В.Ч.: - Какая часть бюджета может быть затрачена на приборы входного тракта?

К.Л.: - Входной тракт, включающий в себя микрофоны, аналоговые приборы и АЦП, может быть более высокого качества, нежели все остальное оборудование. Это совершенно оправдано. Ведь от того, насколько хорошо прописан изначальный сигнал источника, зависит успех всей работы. Хотя, если говорить о современной электронной музыке, очень часто качественный результат получается и с более дешевым парком входных приборов, ибо в этой стилистике изначальный "живой" тембр нужен не всегда.

В.Ч.: - Какие приборы этого участка тракта используются в студии "Артефакт" и могут применяться в других студиях подобного класса?

К.Л.: - На сегодня наш микрофонный парк включает в себя ламповый микрофон Rode (запись акустических инструментов и вокала), несколько моделей Sennheiser и Shure. Для динамической и частотной обработки сигнала мы заказали вокальный процессор Manley VoxBox. Это - уникальный высококачественный многофункциональный прибор (ламповый предусилитель, компрессор, эквалайзер, лимитер). При отсутствии денег на покупку VoxBox для студийного тракта нашего уровня могу порекомендовать более дешевые модели Bellary, ART, TL Audio и старый добрый Symetrix 528. Кроме того, если студия работает с "живыми" барабанами и перкуссией, как уже упоминалось, в парке приборов нужны гейты.

В.Ч.: - А почему в этом списке нет моделей от Focusrite?

К.Л.: - К приборам Focusrite красной и синей серии нет вопросов. А вот Platinum - это не совсем то, что надо для записи вокала и живых инструментов. Хотя, с другой стороны, для работы в современной музыке с преобладанием "электронного" звука как в инструменталке, так и в голосе, серия Platinum, на мой взгляд, весьма подходяща. Прибор имеет доступную цену и предназначен в первую очередь для тех, кто "университетов не кончал" и ожидает результата без вникания в

процесс. Управление прибором предельно доступно, а его режимы имеют названия, понятные на "бытовом" уровне.

Александр КОРНЫШЕВ: - Оборудования выпускается много. И здесь действительно очень важно, чтобы каждый прибор был адекватен студийной стилистике.

В.Ч.: - Мы подошли к тому моменту, когда аналоговая обработка сигнала закончена и он должен быть преобразован в цифровой формат.

А.К.: - АЦП является очень важным элементом студийного тракта, поскольку от него зависит качество цифрового сигнала. Класс и стоимость этого прибора должны быть сопоставимы с классом и стоимостью остального студийного оборудования. Сейчас появляется все больше моделей, являющихся одновременно вокальными процессорами и преобразователями. Но я предпочитаю, чтобы АЦП представлял собой отдельный прибор, выполняющий только функцию оцифровки.

К.Л.: - Существует несколько подходов при приобретении оцифровщика. В рамках малого бюджета при комплектации студии недорогими микрофонами, предусилителями, компрессорами и эквалайзерами можно применять комбинированные устройства со встроенными АЦП. Более дорогостоящий подход - это отдельный блок оцифровщика.

А.К.: - В студии "Артефакт" мы используем АЦП прибора Finalizer 96К фирмы T.C. Electronic. Это - прибор высокого класса, который полностью соответствует уровню используемых нами микрофонов. Для комплектации более дорогих студий хороши АЦП от Prism Sound или Apogee.

В.Ч.: - Что происходит с сигналом после АЦП?

А.К.: - Сигнал в цифровом формате попадает в многодорожечное устройство записи. Еще несколько лет назад можно было довольно четко разделить между собой микшер, подключенный к нему многодорожечник, и обработку. Сегодня существуют совершенно иные решения.

К.Л.: - Наступили времена хард-дисков - устройств прямого доступа к звуковому материалу. На рынке присутствует большое количество автономных цифровых звукозаписывающих станций. Ряд из них включает в себя эффекторную обработку и микшер. Несмотря на то, что большинство из подобных универсальных приборов не рассчитаны на серьезную профессиональную работу, они могут с успехом применяться в качестве демо-студий, так как в них предусмотрена возможность редактирования записанного материала, отсутствуют проблемы инсталляции, коммутации, подбора плат и так далее. Кроме того, в некоторых моделях предусмотрены встроенные предусилители с возможностью подключения микрофонов.

А.К.: - Имеется ряд автономных станций, предназначенных и для профессионального использования. Это - продукция Studer, Otari, Mackie. Фирма Alesis также представила новую модель со сменными хард-дисками. На мой взгляд, это очень перспективное направление. Немаловажный фактор, влияющий на практичность подобных станций, заключается в возможности каскадирования нескольких многодорожечников с целью увеличения количества физических каналов.

К.Л.: - Кроме автономных, существует множество компьютерных рабочих станций, в которых в той или иной степени используются мощности компьютера. Теоретически мне нравится последняя версия рабочей станции E-MU Paris Pro, в которой PC - это лишь интерфейсный модуль общения "человек-система". К сожалению, я не слышал ее работы, но функциональность и положительные отзывы именитых пользователей заставляют отнести к продукту с должным пиететом.

А.К.: - Среди других подобных станций - тот же ProTools.

В.Ч.: - А какое оборудование применяется в студии "Артефакт"?

К.Л.: - Мы используем компьютерную станцию MOTU-2408 на базе PC. Аппаратная часть станции обеспечивает 24 реальных канала (24 физических входа и выхода) и цифровую виртуальную коммутационную панель. В качестве программного обеспечения мы работаем с SEKD Samplitude. Должен отметить, что при апгрейде студийного компьютера с чипсета BX-440 на современные чипсеты Intel и Via Apollo у нас возникли огромные трудности в части совместимости новых материнских плат и станции MOTU. Так, нам пришлось перебрать семь "матерей" от трех производителей и установить нетрадиционные настройки BIOS, прежде чем мы нашли бесппроблемную конфигурацию.

В.Ч.: - Микрофоны и датчики. Аналоговая обработка. Оцифровка. Многодорожечная запись. Что дальше?

К.Л.: - Дальше начинается процесс микширования, который в условиях домашних и некоммерческих студий можно осуществлять на достаточно высоком уровне в том же

компьютере. Основное неудобство такого подхода - это завышенные требования к мощностям компьютера и большие траты времени, неприемлемые в профессиональной работе.

Что же касается коммерческих студий, то для них сегодня выпускается большое количество компактных цифровых консолей. Это - установленный в нашей музыкальной студии пульт Yamaha 02R, работающий в головной студии компании SoundVision микшер Yamaha 03D, известная консоль Mackie Digital 8 Bus, пульта Sony, Spirit, Roland, Tascam, и большое количество микшеров разного уровня других фирм, к которым можно подключить цифровую многодорожечную станцию. Для домашнего использования неплохим решением может оказаться недорогая модель Yamaha 01V. Кстати, хочу предостеречь от покупки старого пульта Yamaha ProMix-01. По сравнению с новой генерацией консолей от Yamaha, модель ProMix имеет совершенно иную схемотехнику и способна испортить звук не хуже дешевой программной станции.

А.К.: - Цифровые микшеры очень удобны в работе. Так, в цифровом формате отчетливо и явно слышится перегрузка сигнала. Цифровой пульт предоставляет возможность автоматизации процесса сведения, что в аналоговом микшере требует совершенно несопоставимых затрат. Более того, сброс двухканального мастера на записывающее устройство здесь превращается из мучительного процесса в отдых. Пустячок, а приятно.

К.Л.: - С другой стороны, для тех, кто застал аналоговые микшеры, цифровой пульт может стать камнем преткновения как по сути суммирования и обработки звука, так и по своей функциональности. Здесь уже не двинешь сразу десять фейдеров, вслушиваясь в результат. Здесь приходится думать и раз от раза накапливать опыт.

А.К.: - Тем лучше. По крайней мере, во время сведения никто не пытается самовольно "крутануть ручку" из-за спины звукорежиссера. Ну, невозможно вот так "от балды" ничего "крутануть-двигануть" на цифровой консоли! И это замечательно!

В.Ч.: - По каким критериям выбирается микшер для студии?

К.Л.: - Прежде всего - количество каналов. Как говорится, пойми сколько каналов тебе надо, умножь это число на два, и иди покупать микшер... Далее - битность и частота тракта. Ну и, конечно же, звук. Бытует мнение, что если звук "попал в цифру", то качество его уже не ухудшится. В некотором смысле это справедливо. Но только до тех пор, пока сигнал не доходит до сумматора, эквалайзера или динамической обработки, где качество звука напрямую зависит от применяемого аппаратного и программного обеспечения.

В.Ч.: - Каким образом осуществляется обработка сигнала?

К.Л.: - Для частотной обработки сигнала в каждом канале микшера Yamaha 02R предусмотрен весьма приличный (при разумном использовании) четырехполосный эквалайзер. Также в каждом канале имеется и цифровая динамическая обработка, алгоритм функционирования которой для меня до сих пор является загадкой. Ну, не лежит у меня сердце к этой "цифровой динамике", и все тут! Причем, это касается не только модели 02R, а вообще цифровых динамических процессоров. Для пространственной и специфической обработки имеются два встроенных процессора эффектов. Кроме того, в нашей консоли установлена опция TC Unity от T.C. Electronic, обеспечивающая весьма приличную реверберацию. Следует подчеркнуть, что сигнал, попав в цифровой домен, в идеале уже не должен его покидать. Поэтому при применении внешних приборов обработки очень важно, чтобы все они имели цифровые входы-выходы.

В.Ч.: - Что происходит после обработки и микширования?

А.К.: - После того, как на выходе микшера мы получили стереопару, ее необходимо сохранить на цифровом стереофоническом носителе (если, конечно, формат выходной фонограммы - стерео). Это может быть DAT-магнитофон или некий компьютерный аудиофайл, впоследствии "нарезаемый" на CD. Для работы с финальной стереопарой в нашей студии установлен прибор Finalizer 96K, о котором упоминалось ранее. Он относится к серии мастеринг-приборов и применяется при обработке любой фонограммы для приведения ее к определенным стандартам. Наличие Finalizer 96K в нашей студии объясняется, с одной стороны, профессиональным уровнем его звука, а с другой - универсальностью его применения. Благодаря ему мы имеем не только высококачественные АЦП, но и возможность выполнять мастеринг сведенного материала, что немаловажно для клиентов студии "Артефакт".

К.Л.: - Кстати, существует "облегченная" версия этого прибора. Но, на мой взгляд, покупка более дешевой модели абсолютно не оправдана.

В.Ч.: - В нашем разговоре мы как-то не коснулись MIDI-парка.

К.Л.: - Как уже говорилось вначале, записываемый звук формируется не только "живыми" инструментами и вокалом, но и так называемым "MIDI-оборудованием" - синтезаторами и сэмплерами. Строго говоря, термин "MIDI-оборудование" подходит к гораздо большему числу приборов. Так, по протоколу MIDI могут управляться процессоры эффектов, микшерный пульт, другая аппаратура. Но традиционно "MIDI-парком" называются все-таки темброобразующие приборы.

Любая студия комплектуется различными MIDI-модулями, и мы в этом отношении не исключение. Центральным MIDI-прибором в студии "Артефакт" является сэмплер E-MU E4XT Ultra. Этот инструмент не только весьма функционален, но и укомплектован 16 цифровыми выходами, позволяющими коммутировать его с цифровой консолью без дополнительных переключений. К сожалению, не все современные звуковые модули имеют цифровые аудиовыходы, поэтому часть из них приходится "заводить" в пульт через аналоговые входы. Для таких приборов у нас предусмотрена динамическая обработка Дмитрия Колесника и минимальный аналоговый коммутатор.

В качестве секвенсерной программы мы работаем с традиционным Cubase от Steinberg. Причем, принципиально используем раритетную версию 2.8, так как все последующие при серьезной работе с внешним оборудованием, на мой взгляд, грешат синхронизационными проблемами. То есть пока студия мала и система Cubase VST работает "одна во всех лицах", не имея синхровзаимодействия с внешним миром, все нормально. Но попытки включить последние версии программы во взаимодействие со сложной мультиприборной конфигурацией коммерческой студии потерпели крах. Не исключаю, что есть умельцы, заставляющие работать VST в любых условиях, но у нас на подобные эксперименты просто нет времени, и Cubase 2.8 в паре с Samplitude нас абсолютно устраивает.

В.Ч.: - Какие дополнительные приборы используются в студии?

А.К.: - Естественно, в студии должны быть минидиск (для поддержки заказов на концертные фонограммы), кассетная дека (для записи демонстрационного материала) и CD-R (для архивирования и нарезки окончательного материала на CD). Также возможно использование многих других приборов, призванных как дать звукорежиссеру различный творческий инструментарий, так и исправить огрехи исполнителей.

В.Ч.: - Мониторинг?

А.К.: - Думаю, что наилучшим решением проблемы мониторинга для коммерческих студий являются активные акустические системы. Согласование пассивных колонок с усилителем - сложная задача, к тому же такой вид мониторинга часто дороже. Сегодня многие фирмы (Genelec, Mackie, Tannoy и другие) выпускают вполне приемлемую активную акустику.

К.Л.: - При использовании компьютерных станций очень часто мониторинг остается последней строкой в бюджете и решение этой проблемы начинается только после того, как деньги истрачены. Это неверно, ибо нельзя оценить качество записанного материала, если нет возможности его прослушивания на адекватном уровне.

А.К.: - Существует безумное количество дешевых конвертеров, отличающихся от ЦАП саундбластера разве что отдельным корпусом. Но надо понимать, что на таком оборудовании невозможно услышать результатов работы. Не зря приличные мастеринговые студии тратят безумные деньги не только на АЦП, но и на мониторные ЦАП, через которые осуществляется финальная оценка качества записанного материала.

К.Л.: - На мониторинге мы используем ЦАП консоли 02R. С нашей точки зрения это логично, поскольку они соответствуют уровню самого микшера. Для мониторинга ближнего поля установлена активная акустическая система Genelec 1031. Есть ощущение, что в недалеком будущем нам потребуется субвуфер, так как при записи современной электронной музыки необходимо понимать, как будет звучать материал на дискотеке или дома, где субнизким частотам уделяется очень большое внимание.

В.Ч.: - Как выбрать нужную мониторинговую систему?

А.К.: - Выбор колонок осуществляется, прежде всего, с учетом акустических условий помещения и особенностей слухового восприятия звукорежиссера. Несмотря на абсолютно ровные частотные характеристики, заявленные в руководствах колонок, идеальную систему мониторинга подобрать практически невозможно хотя бы потому, что не существует помещений с идеальной акустикой и людей с одинаковым слухом.

В.Ч.: - Как организуется персональный мониторинг для исполнителя?

К.Л.: - Для этой цели используются различные "телефонные" усилители-распределители, выпускаемые многими фирмами (например Symetrix). Пожалуй, это - единственный этап, на котором оправдана некоторая экономия средств, потому что этот вид мониторинга не оказывает прямого влияния на запись. В студии "Артефакт" установлен отечественный четырехканальный распределитель "Лель", и мы вполне им довольны. Хотя, должен признаться, в моей практике такой "наплевательский" подход к исполнительскому мониторингу однажды привел к смешному случаю. Мы записывали гитариста Александра Богушиса, и вдруг буквально в середине музыкальной фразы он перестал играть и принялся крутить какие-то ручки на своем процессоре эффектов. После долгих попыток вывести его из этого коматозного состояния, нам удалось добиться объяснений. Играя "чистым" звуком, Саша в своих подключенных к распределителю наушниках слышал легкий, едва уловимый овердрайв и принялся мучить свою "примочку" в поисках истины. А я за пультом ничего не мог понять, ибо мои наушники были подключены не к распределителю, а к высококачественному пультовому выходу.

В.Ч.: - Но это, наверное, скорее исключение, чем правило?

К.Л.: - Безусловно. Да и в описываемом мною случае гитарист, выяснив причину искажений и послушав реальную запись, тут же успокоился, и мы быстро записали требуемое, не меняя исполнительского мониторинга.

В.Ч.: - Хочу затронуть еще одну тему: какие требования предъявляются к соединительным кабелям и разъемам?

К.Л.: - Для инсталляционной и оперативной коммутации всегда рекомендуется использовать только высококачественные кабели и разъемы. Нас вполне устраивает продукция японской фирмы Canare. В свое время пришлось много поработать и с отечественными кабелями. К сожалению, здесь наша продукция не выдерживает критики. Разница между отечественным кабелем и изделием Canare ощущается просто на слух уже при метровой длине кабеля! Причем отечественные кабели часто не просто "заваливают" какие-то частоты, а наоборот, работают как эксайтер, добавляя в полезный сигнал странные верхние гармоники. Должен предостеречь молодых звукорежиссеров от покупки непонятных импортных кабелей на рынке. Может быть, мне не везло, но в попытках сэкономить деньги я несколько раз "попадал", закупая кабели в Тушино-Митино. Я понимаю, что психологически очень трудно заставить себя платить серьезные деньги за провода. Но, поверьте, дело тут не в "хай-эндном" подходе, требующем престижного "золота и вакуума". Не надо никакого вакуума. Надо просто работать с профессиональными кабелями.

Что же касается разъемов то, от них необходима надежность и прецизионность изготовления. Я отдаю предпочтение "джекам" TRS и TS 1/4" компании Switchcraft, тогда как разъемы XLR, на мой взгляд, лучше у Neutrik. Иногда попадаются и "самопальные" разъемы очень высокого качества - так, в свое время у меня было некоторое количество замечательных мексиканских XLR. Но, думаю, это скорее исключение, нежели правило.

А.К.: - Важно понимать, что микрофонный сигнал - низкоуровневый, поэтому любая кабельная помеха может привести к катастрофическим последствиям. Для уменьшения воздействия внешних электромагнитных полей линии, соединяющие акустический модуль и микшерную, прокладываются в соответствии с определенными стандартами. Например, сигнальные провода должны быть уложены в специальные короба, иметь плавные изгибы и пересекаться с силовыми проводами под прямым углом. В акустическом модуле также должна быть предусмотрена грамотная и понятная коммутационная панель, содержащая все необходимые входы и выходы для подключения микрофонов и звукоснимающих датчиков.

В.Ч. - Мы "прошлись" по всему студийному тракту. В заключение хотелось бы услышать некие общие критерии, применимые для комплектования звукового тракта любой цифровой коммерческой студии.

К.Л.: - Некое резюме? Что ж, наверное, оно может звучать так.

1. Микрофонный парк и приборы предварительной аналоговой обработки должны быть максимально качественны (может быть, даже более качественны, нежели все остальное оборудование) в том случае, когда вам хочется иметь "живо" звучащие инструментальные и вокальные треки. Если же ваше амплуа - электронная танцевальная музыка, в которой "живые" инструменты до неузнаваемости изменяются спецэффектами, а вокал подвергается мощному вокодерному воздействию, на микрофонном парке и приборах аналоговой обработки вполне можно сэкономить.

2. Многодорожечная цифровая станция записи звука может быть компьютерной (если вы умеете с компьютером обращаться) или автономной (если вас устраивает ее индекс "цена/качество").
 3. Микшер должен быть аппаратным, если вас интересует скорость и качество работы (под приборами с аппаратной консолью я понимаю и дорогие многодорожечные станции записи-сведения, базирующиеся на высокопроизводительных компьютерных платах и внешнем управляющем контроллере), либо программным, если интересует только качество, которого вы готовы добиваться месяцами. Дело в том, что при чисто программной реализации качественное суммирование так загружает центральный процессор, что он не выдерживает необходимое количество каналов, поэтому приходится заниматься нудной и требующей большого опыта работой по предварительному слиянию дорожек.
 4. Частотная обработка по возможности должна присутствовать в каждом канале. Совершенно исключается применение недорогих аппаратных и программных плагинов, корежащих звук и особенно его фазу.
 5. Цифровая динамическая обработка - дело темное, по крайней мере, для меня. Я до сих пор не понимаю на слух, что она делает с сигналом (это относится даже к аппаратным компрессорам 02R, не говоря уже о всяческих программных реализациях). Посему лучше отрисовать огибающую на этапе редактирования материала, нежели надеяться на цифровой компрессор.
 6. Пространственная обработка должна включать в себя высококачественный ревербератор (желательно два) и несколько вспомогательных приборов реверберации и задержки.
 7. Качественный мониторинг - это основа студии. И о нем следует думать заранее.
 8. Думать вообще следует заранее. Если нет опыта - консультироваться со специалистами. Слушать приборы. Долго и нудно осмысливать ситуацию, пока весь студийный тракт окончательно не сложится в голове. Вот, пожалуй, вкратце, и все...
- В.Ч.: - Спасибо. В следующей статье мы приведем коммутационные схемы студии "Артефакт", что даст возможность наглядно пояснить идеологию построения современной цифровой студии.

Владимир ЧЕРНИ. Лето 2001 года.