



## Интервью с Кимом Райри

В середине июня с.г. в Пулково прибыл высокий пожилой австралиец Ким Райри (Kim Ririe). Это был его первый визит в нашу страну. Чистый туризм, никакого бизнеса. Но полностью отрешиться от мирских забот в тиши музеев ему так и не дали...

Расскажем забавную историю, отдельные детали которой, может быть, и не претендуют на документальную точность. В конце 70-х годов прошлого века композитор Эдуард Артемьев как-то, подловив Дмитрия Шостаковича на перроне Ленинградского вокзала, уговорил его подписать письмо на имя самого Косыгина с просьбой закупить на капиталистическом Западе один уникальный прибор, необходимый для реализации его, Артемьева, творческих замыслов. Косыгин неожиданно дал добро, и прибор, стоивший баснословных денег, приобрели для Московского Дома Музыки. Это был первый в мире цифровой музыкальный сэмплер, который с удовольствием использовали Алан Парсонс, Питер Гэбриел, Кейт Буш, Кит Эмерсон, Жан-Мишель Жарр, Херби Хенкок, Стиви Уандер. Авторами же изобретения были австралийцы Питер Вогель и Ким Райри — наш путешественник. Он-то и дал своему детищу звучное имя *Fairlight* в честь парома, курсировавшего у берегов родного Сиднея.

Конечно, век этого инструмента, несмотря на сенсацию, которую он произвел, был недолгим: по всем фронтам наступали компьютеры. Но в конце 90-х Ким принялся за другой проект, который через несколько лет обрел материальное воплощение в виде универсального цифрового процессора *DEQX PDC2.6* (сам Райри называет его «Декс»). Вот почему Кима здесь так ждали.

Было проведено две презентации: в питерском салоне **Новый Колизей** и затем — в московской **Стереоправде**. Ким публично демонстрировал возможности процессора, показывая на экране ноутбука кривые АЧХ и ФЧХ колонок до и после коррекции, а также акустический отклик помещения, который корректировался вторым шагом с целью избавления от последствий стоячих волн в виде гула на басах. Автор *DEQX* делился опытом относительно способов измерений колонок и выбора параметров цифровых кроссоверов. Результаты эксперимента даже для «походных» условий презентации оказались достаточно убедительными на слух, когда аудитории было предложено сравнить звучание колонок *Magnepan MG3.6* со штатными кроссоверами и без них — в *bi-amping* с цифровыми фильтрами 48-го порядка.

И, конечно, грех было упускать возможность взять у Райри интервью: не так часто у нас гостят австралийские инженеры!

**АМ:** Расскажите вкратце историю создания вашего процессора.

**К.Р.:** Один из моих бывших партнеров по проекту *Fairlight* попросил меня оценить прототип *DSP*-процессора на основе



*FIR* (*Finite Impulse Response*, или фильтра с конечной импульсной характеристикой), который, в принципе, можно назвать «прадедушкой» *DEQX*, но который предназначался для *car audio*. Я был в восторге: автомобильные колонки звучали с этим прибором, корректировавшим и амплитуду, и временные соотношения, гораздо лучше, чем в своем первоначальном виде. Мой знакомый поинтересовался, можно ли использовать процессор в качестве готового продукта для студий, на что я ответил утвердительно. И ошибся: оказывается, время обработки сигнала в *DSP* составляло 300 мс, а такая задержка для студии совершенно неприемлема. Видимо, из вежливости мой знакомый сказал, что, возможно, не все еще потеряно, если удастся снизить задержку до 20-30 мс, после чего исчез. А через несколько лет опять позвонил и спросил, как насчет того, чтобы адаптировать прибор для коррекции наушников. Я ответил, что это мне не очень интересно, и устройство со столь могучими возможностями следует использовать именно с колонками, которые нуждаются в его услугах гораздо больше, чем наушники. Но это его не заинтересовало, зато загорелся я сам: нашел инженера-единомышленника, и мы усиленно занялись разработками, которые в 1997 году были запатентованы. С тех пор программное обеспечение для *DEQX* претерпело 24 модификации (последняя версия обеспечивает совместимость с форматом 24/96). Мы рассчитывали, что сможем быстро обосноваться на рынке *high end audio*, но на деле это заняло 10 лет научных изысканий и экспериментов. Поначалу я думал, что коррекции временной и частотной характеристик будет более чем достаточно. Но оказалось, что получить максимально высокий результат без перевода системы в активный режим многополосного усиления невозможно. Сейчас не более 25% наших клиентов пользуются коррекцией и другими возможностями *DEQX* цифровых кроссоверов и многополосного усиления, остальные же предпочитают активные системы.

**АМ:** В наше время известно достаточно много устройств на основе *DSP*, выполняющих схожие функции — и в профессиональной сфере, и в потребительской. В чем главное отличие вашего продукта от этих устройств?

**К.Р.:** В студиях обычно используются дорогие качественные мониторы, часто активные, обеспечивающие полноценное звучание в относительно ближнем поле. Цифровые кроссоверы применяются редко, в основном аналоговые. Иногда — параметрические эквалайзеры и даже коррекция помещения при наличии больших мониторов. Но о том, чтобы корректировалось групповое время запаздывания, я не слышал. Тем более в потребительском секторе: главная задача здесь — получить более линейную АЧХ в целом и скомпенсировать пики и провалы в басовой области, а фазовые искажения остаются за скобками. Отличие *DEQX* в том, что фаза (и, соответственно, ГВЗ) корректируется синхронно с АЧХ. Это, наряду с его универсальностью, делает *DEQX* весьма удобным и эффективным устройством — и при этом достаточно гибким: можно использовать не все функции, а только часть. Например, отказаться от коррекции колонок, корректировать только помещение и вместе с тем добиваться желаемой тембральной окраски. Главное в том, что *DEQX*, хотя алгоритм измерений организован в форме визардов (подсказчиков) в программном приложении, оставляет массу возможностей для творчества и экспериментов. Автоматизированные процедуры предполагают широкие возможности варьирования параметрами. Выбирая различные параметры и режимы коррекции, пользователь может затем сравнить результаты и выбрать наилучший. Аппарат обеспечивает 4 профиля с различными вариантами разделительных фильтров, коррекции и эквализации, которые переключаются с пульта; либо можно наметить направление, в котором звучание улучшается, что дает возможность повторить процедуру при более четком представлении о локализации области оптимальных решений.

**АМ:** А в чем преимущество цифровых кроссоверов перед пассивными, которые уже есть в колонках? К тому же, многие производители акустики особо акцентируют тот факт, что фильтры кроссоверов имеют низкий порядок — второй, а то и первый.

**К.Р.:** Фильтры первого и второго порядков — это большая роскошь, и применение их оправдано только при условии, что в колонках используются очень качественные излучатели, каких на самом деле очень мало, и стоят они весьма недешево. Уровень их качества определяется в основном тем, как они ведут себя не в своем рабочем диапазоне (обычно это 3-4 октавы), а за его пределами. Здесь у посредственных динамиков, которые в границах своего диапазона могут показывать отличный результат, наблюдается большая нелинейность по амплитуде и фазе, связанная с деформациями изгиба диффузора и другими «врожденными» недостатками, а также значительные нелинейные искажения и аномалии направленности излучения. Фильтр низкого порядка при этом не в состоянии достаточно эффективно отсеять «враждебные» для излучателя частоты, и в результате последний воспроизводит солидную часть программы соседней полосы, причем эта часть излучается с фазовым сдвигом и чудовищными линейными и нелинейными искажениями, что резко снижает разрешение и ухудшает локализацию сцены. Поэтому многие производители предпочитают более высокие порядки, на практике — до 4-го (24 дБ/окт.). Идти еще дальше не имеет смысла, поскольку аналоговые фильтры являются фазоминальными (фаза и амплитуда находятся в жесткой зависимости), в связи с чем с ростом порядка фильтра увеличивается фазовый сдвиг. Очень часто, чтобы эффективнее подавить остаточное излучение, динамики соседних полос включают в противофазе, но и это не панацея. Теоретически можно построить аналоговый фильтр более высокого порядка, который не даст значительного сдвига по фазе, но такой фильтр ввиду своей сложности практически нереализуем.

Зато цифровые фазолинейные фильтры с затуханием 48, 96 и более (до 300 в *DEQX*) дБ/окт реализовать ничего не стоит. Таким образом, можно обеспечить каждому излучателю оптимальный режим работы, к тому же разгрузив сами излучатели: ведь при аналоговой фильтрации значительная часть басовых частот просачивается в СЧ-область, равно как часть средних — в ВЧ, что подчас заставляет излучатели работать в режиме перегрузки или близком, когда резко увеличиваются нелинейные искажения. Кроме этого, разгружаются и усилители, которые в случае би- или триамплификации должны воспроизводить уже не весь звуковой диапазон, а лишь свою часть. Естественно, что когда слабые сигналы в области 5-10 кГц, несущие информацию обертонов инструментов и призывов зала, усиливаются вместе с мощной басовой составляющей и средними частотами, потери этой деликатной порции будут значительно больше, чем при полосном усилении. Не говоря уже об интермодуляции, которая проявляется сильнее, поскольку большой низкочастотный сигнал выводит усилитель в режим повышенной нелинейности передаточной характеристики. В принципе, можно даже использовать усилители разных типов, каждый из которых обеспечивает наилучшее звучание в пределах своей полосы. Состыковать их по полярности сигнала и уровню с помощью процессора *DEQX* довольно просто.

Могу привести такое образное сравнение: широкополосное усиление и пассивные кроссоверы аналогичны композитному видеосигналу, а пополосное усиление и цифровые кроссоверы — компонентному.

**АМ:** Что приоритетнее для достоверного воспроизведения звука: линейность амплитуды или фазы, т.е. сохранение изначальных временных соотношений у различных спектральных составляющих сигнала?

**К.Р.:** Сложный вопрос — но одновременно и простой, если снова прибегнуть к аналогии с видео. Замечено, что искажения АЧХ даже в пределах 1 дБ регистрируются слухом. При этом не всегда можно локализовать эти изменения по частоте, просто чисто подсознательно музыка начинает звучать «как-то не так». Но подсознание мгновенно реагирует и на искажения фазы — и еще острее. Представим же себе трехлучевой проектор, апертуры лучей которого должны быть очень тщательно сведены, чтобы изображение получилось цельным, а не расслоенным на три поля: красное, зеленое и голубое. Если настройки цветности, яркости, контрастности, цветовой температуры не совсем удачные, но лучи сведены идеально, изображение может оставаться вполне пригодным для просмотра, хотя зритель заметит искажения баланса белого и неестественные оттенки. Но предположения здесь могут быть очень разными, поскольку зависят от индивидуальных особенностей зрительного аппарата. Это как тембр: кто-то любит побольше баса, а кто-то — высоких. Но вот если изображение не сведено как следует, то даже при идеальных прочих настройках его не захочет смотреть никто.

Колонки в определенном смысле — тоже проектор, только звуковой. То, что воспроизводится вуфером, СЧ-головкой и твитером, должно быть строго синхронизировано во времени, иначе ни о каком соответствии совокупного звукового излучения электрическому сигналу речи быть не может. А если так, то и о высоком разрешении, какими бы красивыми ни были тембры, говорить не приходится. Звучание скрипок становится сухим и визгливым, вокал теряет в артикуляции, сибиллянты голоса начинают выстреливать или пропадают, теряется чувство ритма, все распадается на невразумительные звуковые густки.

**АМ:** Трудно представить себе, что горстка конденсаторов, катушек и резисторов в пассивном кроссовере способна обеспечить идеальное сведение трех полос...

**К.Р.:** Именно так. Поэтому в большинстве случаев наилучший результат от *DEQX* достигается все же не тогда, когда некоторые предубежденные против “излишней” цифровой обработки аудиофилы предпочитают пользоваться только параметрической эквализацией, добиваясь желательного тембра и отказываясь от цифровых кроссоверов и коррекции амплитудных и временных соотношений спектра,— а когда эквализация производится следующим этапом после такой коррекции. Другое дело, что басовую часть сигнала действительно не обязательно корректировать, с басовыми резонансами можно успешно справиться и на стадии параметрической эквализации. Но на частотах значительно выше 100 Гц временные параметры сигнала приобретают первостепенное значение. Кстати, амплитуда и фаза в *DEQX* корректируются одновременно, так что никаких сложностей с этой процедурой не возникает, хотя при задании глубины коррекции и пределов корректируемых областей по оси частот определенный опыт необходим. Но этот опыт довольно быстро нарабатывается, поскольку программное обеспечение имеет достаточно наглядный графический интерфейс, а результаты коррекции, как я уже говорил, легко оцениваются на слух в различных вариантах.

**АМ:** И все-таки в каких пропорциях по приоритетности находятся различные функции вашего процессора: цифровые кроссоверы, коррекция АЧХ, ФЧХ и ГВЗ и коррекция акустики помещения?

**К.Р.:** В зависимости от качества колонок важность коррекции, которая производится на основе квази-анехоических измерений, может быть первостепенной для колонок среднего качества и не применяться вовсе либо с малой глубиной — для выдающихся моделей. Акустика же помещения от колонок не зависит, поэтому она, как правило, нужна всегда, кроме редчайших случаев специально спланированного и акустически обработанного помещения. Ну, а эквализация — дело вкуса, это как солонка с перечницей на столе.

**АМ:** Многие аудиофилы, особенно заядлые винилщики, шарахаются от таких понятий, как цифровой фильтр высокого порядка, коррекция, эквализация и пр., утверждая, что при любом вмешательстве в сигнал душа музыки умирает. Как вы думаете, чем объясняется их скепсис?

**К.Р.:** Исключительно “аналоговым” мышлением. Да, я полностью разделяю их неприятие фильтров высоких порядков, но только аналоговых: как я уже говорил, искажения фазовой характеристики при этом получаются такие, что система начинает звучать ужасно. То же самое можно сказать про аналоговые эквалайзеры, с помощью которых можно добиться очень линейной амплитудной характеристики, но звук при этом станет “химическим” и совершенно безжизненным. Но ведь цифровая область — это совсем иное дело. Здесь возможности гораздо шире, и раз уж мы изначально имеем дело с цифровым сигналом с компакт-диска, почему бы не реализовать эти возможности, не выходя из “цифры”? Другое дело, что тут тоже нужен деликатный подход, неаккуратное обращение с цифрой не сулит ничего хорошего. Например, *DEQX* дает возможность получить цифровой фильтр 50-го порядка с затуханием характеристики 300 дБ/окт. Казалось бы, возьми по максимуму — получишь идеальную систему! Но на деле я обычно не выхожу за пределы 48-62 дБ/окт. По той причине, что более крутой фильтр обладает колебательной характеристикой, и, хотя остаточные продукты фильтрации

могут иметь очень низкий уровень (–70, –80 дБ), я не вижу ничего хорошего в том, что их будет воспроизводить динамика соседней полосы вместе с малосигнальной информацией, точность передачи которой в основном и определяет уровень системы. В отдельных же случаях, если колонки не очень хорошие, все же приходится идти на компромисс, выбирая наименьшее из всех зол: тут, как я уже говорил, важен творческий подход, а не бездумное упование на то, что “цифра” все исправит сама собой. Нужны опыт и интуиция, а также хороший слух. Никто не мешает в разных профилях *DEQX* задать фильтры различных порядков, включая 2-й, различных типов — фазолинейный, Линквитца-Райли, Баттерворта, и затем сравнить результаты на слух.

**АМ:** В многополосных системах, которые вы рекомендуете, потребуется много усилителей — а это большие затраты, если речь идет о хороших усилителях. Что вы можете сказать по поводу этой проблемы?

**К.Р.:** Мы сейчас как раз заняты разработкой специальных усилителей для “сотрудничества” с *DEQX*. Это будут усилители класса АВ. Хотелось бы, конечно, наконец перейти к D-классу, что даст возможность полностью избавиться от цифро-аналоговых преобразований, но пока что, даже с учетом явного прогресса в этой области за последние годы, они еще не достигли достаточно высокого уровня. Мы поставили себе цель — создать несколько усилителей, каждый из которых будет тщательно оптимизирован для своей области частот. Пристальное внимание уделяется питанию, мы экспериментируем и с импульсными источниками, и с традиционными. Если окажется, что дроссели дадут наилучший результат, остановимся на этом архаизме: главное — качество звука, а не то, насколько современна та или иная технология. По-видимому, мы будем предлагать четырехканальные усилители для СЧ и ВЧ и отдельно более мощные двухканальные для басовой области. Такой подход позволяет более равномерно распределить мощность от блоков питания по спектру усиливаемого звукового сигнала.

**АМ:** Ваши технологии базируются на измерениях. Между тем давно известно, что измерения объективных параметров аппаратуры очень слабо коррелируют с качеством звука.

**К.Р.:** Результаты измерений аппаратуры производятся в основном в рекламных целях, и измерения эти нечестные. Статические сигналы, используемые при измерениях, не имеют никакого отношения к сложному и непрерывно меняющемуся спектру музыкального сигнала. Если бы кто-то удосужился провести измерения интермодуляционных искажений на реальном музыкальном сигнале, результаты оказались бы шокирующими для очень многих дорогих усилителей, не говоря уже о колонках: тут все еще хуже. Это была бы убийственная антиреклама. Для наших же целей подходит именно статический сигнал. В конце концов, *DEQX* способен исправить только те огрехи излучателей, которые не выходят за пределы его возможностей. Заставить любые колонки звучать одинаково безупречно он, конечно, не может. Качество излучателей и корпусов по-прежнему сохраняет актуальность: возможность работать в поршневом режиме без деформаций диффузора, низкий уровень резонансов, отсутствие эффекта дифракции и многое другое так или иначе определяет, каким будет звук. *DEQX* лишь помогает вывести колонки на максимальный уровень качества, возможный в существующей электромеханической системе.

**АМ:** Спасибо за содержательную беседу! ■

Беседовал Артур ФРУНДЖЯН