



Усенков Дмитрий Юрьевич

## ЗВУКОВОЙ ПРОЕКТОР: ЗВУК «5.1» ИЗ ОДНОЙ КОЛОНКИ

Слушать высококачественный объемный звук – мечта многих: этого хотят и меломаны, и любители DVD-фильмов, и заядлые «компьютерные игроки», желающие получить всю сомнительную полноту впечатлений от рыка выскакивающего из-за угла очередного монстра или тихонького «топ-топ-топ» подкрадывающегося со спины «виртуального противника» в deatmatch'e.

Что для этого требуется, пожалуй, знают уже все, – это хороший комплект из пяти аудиоколонок, устанавливаемых по углам комнаты («Front Left», «Front Right», «Back Left» и «Back Right») и прямо перед слушателем, реализующий высококачественный DolbyDigital-звук стандарта «5.1», – такой комплект колонок является неременной составной частью любого современного «домашнего кинотеатра».

Впрочем, пожалуй, сегодня о комплекте из пяти отдельных колонок можно начинать говорить уже в прошедшем времени: «составлял». Ибо можно ожидать, что в самом ближайшем будущем «домашние кинотеатры» станут заметно компактнее, а их владельцы избавятся от необходимости развешивать аудиокolonки по всей комнате и прокладывать для них целую паутину проводов. Ведь на смену этим

аудиокolonкам идет Цифровой Звуковой Проектор<sup>1</sup>!

Звуковой проектор, внешне выглядящий как одна большая, длинная горизонтальная аудиокolonка, закрепляемая в удобном месте на стене или на подставке под телевизором, представляет собой достаточно сложное устройство, включающее в себя встроенный микрокомпьютер и несколько десятков разнонаправленных динамиков (например, в модели YSP-800 их 23, а в более «продвинутой» модели YSP-1000 – целых 42 штуки!). Не менее сложен и принцип его работы: фактически речь идет о формировании в пространстве помещения (за счет согласованного



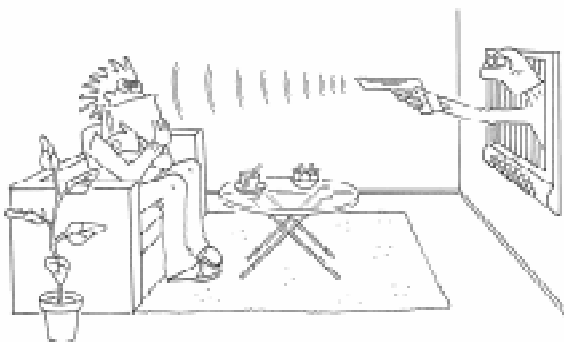
Рис. 1. Цифровой звуковой проектор «собственной персоной»!

<sup>1</sup> Хотя целью данной статьи вовсе не является реклама этого устройства, заметим, что звуковые проекторы фирмы Yamaha (хорошо знакомой многим как производитель электронной музыкальной аппаратуры) уже появились в продаже в российских магазинах бытовой электроники.



Рис. 2. Звуковой проектор со снятой крышкой: матрица звукоизлучателей.

излучения звуковых волн динамиками – по сути, аналогично принципам работы фазированных антенных решеток – и переотражения звука от стен и предметов интерьера) своеобразной «звуковой голограммы» из пяти «виртуальных» источников звука. А в результате слушатель воспринимает объемный звук точно в таком же качестве, как и от пяти реальных аудиоколонок стандарта «5.1» (а при желании можно дополнительно подключить к звуковому проектору и мощный внешний сабвуфер).



...можно использовать и «прицельный звуковой луч»...

Впрочем, этот режим работы для звукового проектора – не единственный. Ведь направлением испускаемых им звуковых лучей можно достаточно гибко управлять. Например, вы можете отключить «виртуальные задние колонки» и реализовать «трехканальный» стереозвук (чтобы расширить «зону восприятия» для нескольких слушателей), либо оставить только правую и левую передние «виртуальные колонки» и получить обычный стереозвук. А при необходимости, если вы, например, поздно вечером не хотите мешать своим домашним, можно использовать и «прицельный звуковой луч», меняя его направление (горизонтальный угол от центральной оси устройства) и наводя его в точности на себя. (Предусмотрены также и другие режимы настройки следования лучей, более сложные, а потому мы оставим их для изучения соответствующей пользовательской инструкции владельцам звуковых проекторов.)

Для пользователя же, как утверждают создатели звукового проектора, работа с ним довольно проста. Достаточно разместить его перед собой в середине стены или в углу комнаты (так достигаются наиболее подходящие условия для отражения звука от стен), подключить к нему телевизор, DVD-плеер, видеомэгафон или любой другой источник звука, включить звуковой проектор, выбрать желаемый режим направления лучей, а затем поместить в «точку прослушивания» (в то место, где вы будете находиться, слушая объемный звук) специальный «пробный

	<p><b>СТЕРЕОЗВУК – НА ОДНОЙ КОЛОНКЕ</b></p>
	<p>Традиционно считается, что для получения стереозвучания необходимы как минимум две отдельные аудиокolonки, расположенные по сторонам от слушателя. Специалисты же из американской компании Nirotek разработали технологию HRTF (Head Related Transfer Function – «передача звука в зависимости от расположения головы слушателя»), позволяющую обойтись всего одной колонкой с несколькими разнонаправленными динамиками. Стереозвук здесь достигается за счет отражения звуковых волн от стен помещения и некоторых специфических особенностей восприятия звуков человеком.</p>
<p>(По материалам новостного сайта «КомпьюЛента», ноябрь 2003 г.)</p>	

микрофон», также подключенный к проектору. Все остальное сделает встроенный микрокомпьютер! Правда, если в обстановке комнаты что-то из-



Рис. 4. Режим стереозвuka «5.1».



Рис. 3. Принцип действия звукового проектора: формирование пяти «виртуальных аудиокколонок».

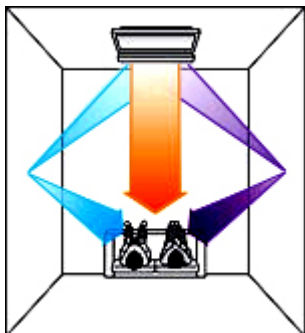


Рис. 5. Режим трехканального стереозвuka.

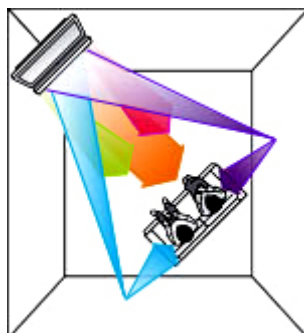


Рис. 6. Режим «прицельного звукового луча».

#### ГОЛОГРАФИЯ – В ЗВУКЕ!

Ученые из университета Париж-VI и научно-исследовательского института акустики и музыки Ircam нашли способ при помощи плоских громкоговорителей создавать звуковое поле, в котором сохранено первоначальное положение музыкальных инструментов во время записи, что позволит исключить влияние самих аудиокколонок на получаемое звучание. Причем, в отличие от «классических» технологий стереозвuka и Dolby Digital слушателю не обязательно находиться непосредственно между колонками – он может перемещаться по комнате и слышать звук «с разных сторон».

В основу изобретения легли исследования Х. Гюйгенса (1629–1695) в области распространения световых волн и преломления света (знаменитый «принцип Гюйгенса»). Применяя его к звуку, французские исследователи смогли создать в пространстве множество локализованных «образов» источников звука, – фактически же речь идет о записи и последующем восстановлении «акустической голограммы».

Разработанная учеными экспериментальная установка состояла из четырех плоских колонок размерами 135x76 см и 25-ваттных усилителей фирмы Sonic Emotion; координацию работы этой системы выполняли три компьютера.

*(По материалам новостного сайта «КомпьюЛента», август 2003 г.)*

менится (а значит, меняются и условия отражения звука), то такую автонастройку «звуковой голограммы» понадобится повторить. А если подобные изменения производятся регулярно (скажем, окно может быть загорожено или не загорожено шторой), то можно воспользоваться возможностью сохранения в памяти устройства нескольких разных «установок» и позже просто выбрать из них нужную. А

настраивая параметры формируемого «звукового поля» (параметры отражения звука от стен и предметов), можно даже варьировать акустику помещения, по желанию превращая его в «концертный зал», «танцплощадку» или «виртуальную комнату» любого размера.

Использованы иллюстрации с сайта <http://www.sound-projektor.ru>.

#### ТРЕХМЕРНЫЙ ЗВУК – РОСЧЕРКОМ ПЕРА

Директор Института медиатехнологий Фраунгофера, один из изобретателей аудиоформата МР3, Карлхайнц Бранденбург разработал новую систему управления стереозвуком для кинотеатров и прочих крупных залов. Система под названием Iosono обеспечивает, по словам разработчика, практически стопроцентную иллюзию «присутствия» и включает в себя целую матрицу звукоизлучателей (300–400 штук), размещаемых на стенах. Звукорежиссер вычерчивает на управляющей ЖК-панели желаемое направление движения источника звука в пространстве, а четыре мощных компьютера рассчитывают для каждого момента времени необходимую картину интерференции звуковых волн и управляют звучанием каждого динамика.

*(По материалам еженедельника «ComputerWorld/Россия», октябрь 2004 г.)*



Наши авторы, 2006.  
Our authors, 2006.

*Усенков Дмитрий Юрьевич,  
старший научный сотрудник  
Института информатизации  
образования Российской академии  
образования, г. Москва.*