

# Объемный звук в «Сфере» – такого еще не было

*По материалам Holoprot*

Грандиозное сооружение The Sphere в Лас-Вегасе стало центром притяжения не только туристов и просто праздного люда, которому всегда интересно поглазеть на что-то новое и необычное. Этот комплекс во многом стал воплощением самых современных аудиовизуальных технологий, да еще и во впечатляющих масштабах. О том, что представляют собой внешняя и внутренняя поверхности «Сферы» – а представляют они собой огромные выпуклый и вогнутый сферические экраны соответственно, уже рассказывалось довольно много, в том числе и в журнале MediaVision. Говорилось также о том, что для съемки контента для этих экранов была создана специальная камера Big Sky, а первым, кто применил ее, снимая фильм о Земле, стал кинорежиссер Даррен Аронофски.

Но не только визуальная компонента сферы заслуживает внимания. Формирование внутри столь внушительного сферического сооружения высококачественного звука, создающего эффект присутствия, тоже задача не из простых. Нетрудно представить, что установка точечных источников звука, коими являются стандартные акустические системы, вряд ли поможет решить задачу, даже если применить большое количество

таких систем. Помимо сложности с управлением таким массивом, по мере увеличения количества акустических систем возникает другая проблема – их суммарная масса становится довольно большой, что создает дополнительную нагрузку на несущие конструкции «Сферы». Да еще и кабельная инфраструктура требуется. Даже если применить IP-технологии, все равно получается довольно сложно и громоздко.

Решение было найдено, но сначала немного предыстории. «Сфера» в Лас-Вегасе попала во все информационные заголовки после того, как состоялось ее открытие, ознаменовавшееся концертом обосновавшейся там на некоторое время группы U2. Концерты сопровождаются великолепной проекцией и световыми эффектами, которые создал дизайнер группы Вилли Вильямс. Визуально и новый концерт, и само сооружение просто потрясают воображение. Хотя «Сфера» гораздо больше по размерам и технологически совершеннее, есть и другие здания примерно такой же конструкции, где проводятся различные развлекательные мероприятия. Например, Avicii Arena (Globen) в Стокгольме (Швеция) и Al Wasl Plaza в Дубае (ОАЭ). Именно они стали своего рода первопроходцами.



*The Sphere – грандиозное по размерам и концентрации технологий сооружение в Лас-Вегасе*

При инновационной структурной конструкции есть нечто, что кардинально отличает «Сферу» от любых других сооружений. Это уникальная система звукоусиления арены. Разработанная берлинской компанией Holoplot в сотрудничестве со Sphere Studios, эта система обеспечивает звук, слышимый каждым из почти 20 тыс. зрителей, которых способна принять сфера, и воспринимаемый как персонализированный, созданный именно для него.

Для решения задачи по созданию требуемого звука, к проекту привлекли компанию Holoplot как эксклюзивного поставщика акустических систем. Всего здесь стационарно установлены 1600 акустических модулей Holoplot X1 Matrix Array, а в дополнение к ним используются 300 модулей, положение которых можно менять. Общее количество динамиков, для каждого из которых усиление сигнала производится индивидуально, составляет 167 тыс.

Член группы U2 Эдж (Дэвид Хауэлл Эванс – музыкант, гитарист, клавишник и основной бэк-вокалист) так охарактеризовал звук на концерте группы: «Это самая совершенная аудиосистема в мире, интегрированная в конструкцию, которая разрабатывалась с акцентом на качество звука». А с пространственной точки зрения в «Сфере» нет так называемых «плохих мест». И ведь речь идет об огромном сооружении, что обычно связано с многочисленными акустическими сложностями.

Непосредственно в США работу в рамках проекта от имени Holoplot вел ее филиал Holoplot USA во главе с Мигелем Хэйделиком. Участие компании в проекте началось в 2018 году, когда владелец «Сферы» – компания MSG – обратилась ко всем производителям больших акустических систем с вопросом, способны ли они разработать систему, состоящую из линейных массивов, полностью скрытых за сценой. И все ответили, что это невозможно. После этого в MSG узнали, что в Берлине есть небольшая компания, которая в то время занималась разработкой аудиосистемы для железнодорожной компании Германии.

Понимая, что компания имеет опыт обеспечения высококачественного звука в сложных условиях, MSG обратилась к Holoplot с вопросом, смогут ли там доработать систему

для применения на живых мероприятиях. Это было довольно сложно сделать, поскольку система тогда не была настолько эффективна, как это требовалось в данном случае, а разрабатывалась совсем для другой сферы применения. Но генеральный директор Holoplot Роман Сик принял вызов.

Именно это и послужило тому, что Holoplot оказалась в проекте, поскольку была готова учесть все его особенности в своей системе. А в основе системы лежит технология, обеспечивающая возможности, которые во многом уникальны.

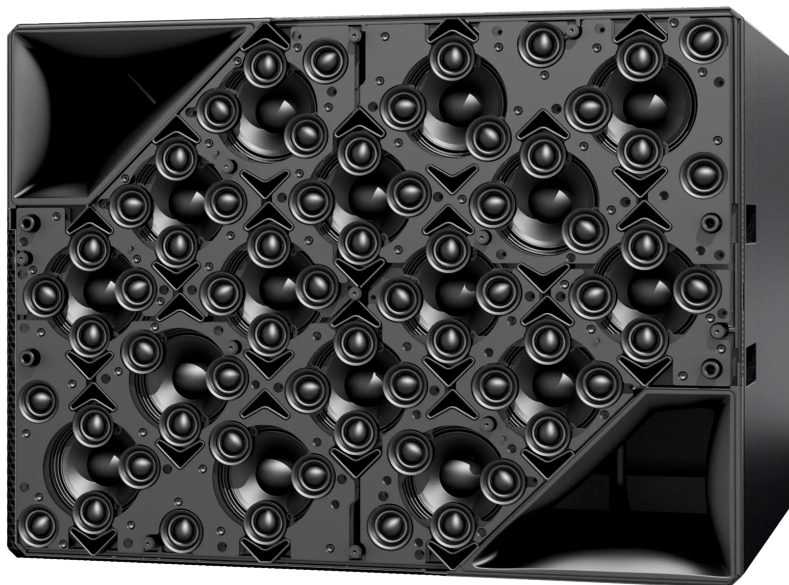
Сама технология заслуживает внимания. Она называется 3D Audio-Beamforming and Wave Field Synthesis technology, что можно перевести как технология формирования пространственных звуковых лучей и синтеза волнового поля. Эта технология меняет методику озвучивания больших сооружений. Пространственное формирование звуковых лучей позволяет направлять звук на ту область сферы, где находится аудитория, причем уровень звука остается постоянным в любой точке этой области, даже если сама область находится на большом расстоянии от массива акустических модулей. В случае со «Сферой» эта дистанция составляет 110 м. Система X1 способна воспроизводить разный контент одновременно. Это значит, что два человека, кресла которых находятся в разных секторах зала, могут слышать совершенно разное, например, речь на разных языках и разные музыкальные инструменты. Это открывает поистине безграничные возможности в плане формирования уникального звука.

Технология пространственного формирования звуковых лучей позволяет оптимизировать уровень равномерности и спектральную целостность в каждой озвучиваемой зоне. К тому же проникновение звука из одной зоны в другую минимизировано. Эта важная функция не только обеспечивает требуемые параметры для каждого из вариантов применения, но и создает беспрецедентный творческий потенциал для трансляции разного звукового материала в одном и том же пространстве.

Вторая составляющая технологии, примененной в «Сфере», заключается в синтезе волнового поля. Это позволяет звукорежиссерам создавать виртуальные точки излучения и очень точно позиционировать их в пространстве, что дает возможность направлять звук точно на слушателя, который будет воспринимать звук так, как будто его источник находится рядом с ним, даже если на самом деле он расположен очень далеко.

В целом, X1 оказалась единственной системой, способной обеспечить высококачественный естественный звук для всей зоны «Сферы», где расположены зрители, параллельно дав возможность применять обширный инструментарий для создания эффектов объемного звука, что было нужно в соответствии с техническим заданием MSG Entertainment. Результат соответствовал поставленной задаче – установленная система позволяла получить управляемый, целостный, чистый звук концертного качества для аудитории численностью до 18600 человек, причем каждый из зрителей слышал звук так, как будто он был персонализирован и оптимизирован именно для него.

Что касается установленного в рамках проекта оборудования, то это, как уже отмечалось, 1600 акустических модулей Holoplot X1 Matrix Array, которые установлены



Модуль Holoplot X1 Matrix Array



Огромный сферический светодиодный экран *The Sphere*,  
позади которого установлены акустические модули *Holoplot*



стационарно, и еще 300 таких же модулей, положение которых меняется в соответствии с требованиями того или иного мероприятия. Стационарная система состоит из основного массива авансены, который является крупнейшим в мире, а также из распределенных массивов, называемых в системе пространственными, отвечающими за эффекты объемного звука.

В основе системы лежит технология 3D Audio-Beamforming and Wave Field Synthesis, разработанная компанией Holoplot. Первая ее компонента – пространственное формирование звуковых лучей – обеспечивает создание уникальных, полностью управляемых и максимально эффективных звуковых волн, за счет чего достигаются равномерное покрытие и точная адресация, а также решается проблема, лежащая в природе звуковых волн, а именно, их неконтролируемое распространение.

Оптимизированное покрытие звуком, которое обеспечивает X1, повышает мощность и точность звуковоспроизведения в пространстве, позволяя достичь лучшего качества звука, которое не падает даже на большом расстоянии от источника. Оптимизированный луч не только направляет звук туда, куда нужно, но и позволяет избежать попадания звука на нежелательные поверхности, за счет чего повышается акустическая эффективность и гарантируется равномерность спектра во всей зоне, где находится аудитория. Присущая системе функция компенсации потерь в воздухе специально разработана для случаев, когда надо покрывать большие расстояния, из-за чего страдает высокочастотная составляющая звуковой волны, поглощаемая воздухом.

Все модули полностью скрыты за внутренним светодиодным экраном «Сферы» площадью почти 15 тыс. м<sup>2</sup>. Любые потери звука, связанные с его проходом сквозь экран, полностью компенсируются с помощью алгоритмов Holoplot, на основе которых выполняется оптимизация звука. Результат – чистый звук в полном частотном спектре, практически без какой-то привнесенной окраски, в сочетании с ничем не загромождаемой светодиодной поверхностью, которая со всех сторон охватывает аудиторию, создавая пространство с эффектом полного погружения.

А компонента синтеза звуковых волн (Wave Field Synthesis) обеспечивает аутентичное воспроизведение звуковых объектов. Расположение, дистанция и направление на звуковой источник точно просчитываются так, чтобы все слушатели, находящиеся в звуковом поле, корректно воспринимали положение виртуального источника звука в пространстве.

При традиционной технологии звукоусиления и звуковоспроизведения воспринимаемое направление на источник звука существенно зависит от положения акустических систем, что часто ведет к несоответствию между тем, что человек видит и что слышит. Фирменные алгоритмы Holoplot для оптимизации покрытия звуком и панорамирования помогают звукорежиссеру позиционировать и свободно применять звуковые объекты в рамках всего пространства, где находится аудитория, что избавляет его от привычных ограничений, связанных с расположением акустических систем и их расстоянием до слушателей.

*Продолжение следует*