



# Перспективы объёмного и пространственного звука

Звук – не только слышать, но и чувствовать. Сегодня пространственный звук создаёт точную трёхмерную аудиосцену: сверху, сзади и вокруг слушателя.

# Что такое объёмный звук (Surround Sound)

## Определение

Объёмный звук – широкая сцена на уровне ушей, звуки привязаны к колонкам.

## Пример

Самолёт в фильме перемещается между тыловой и фронтальной колонкой.



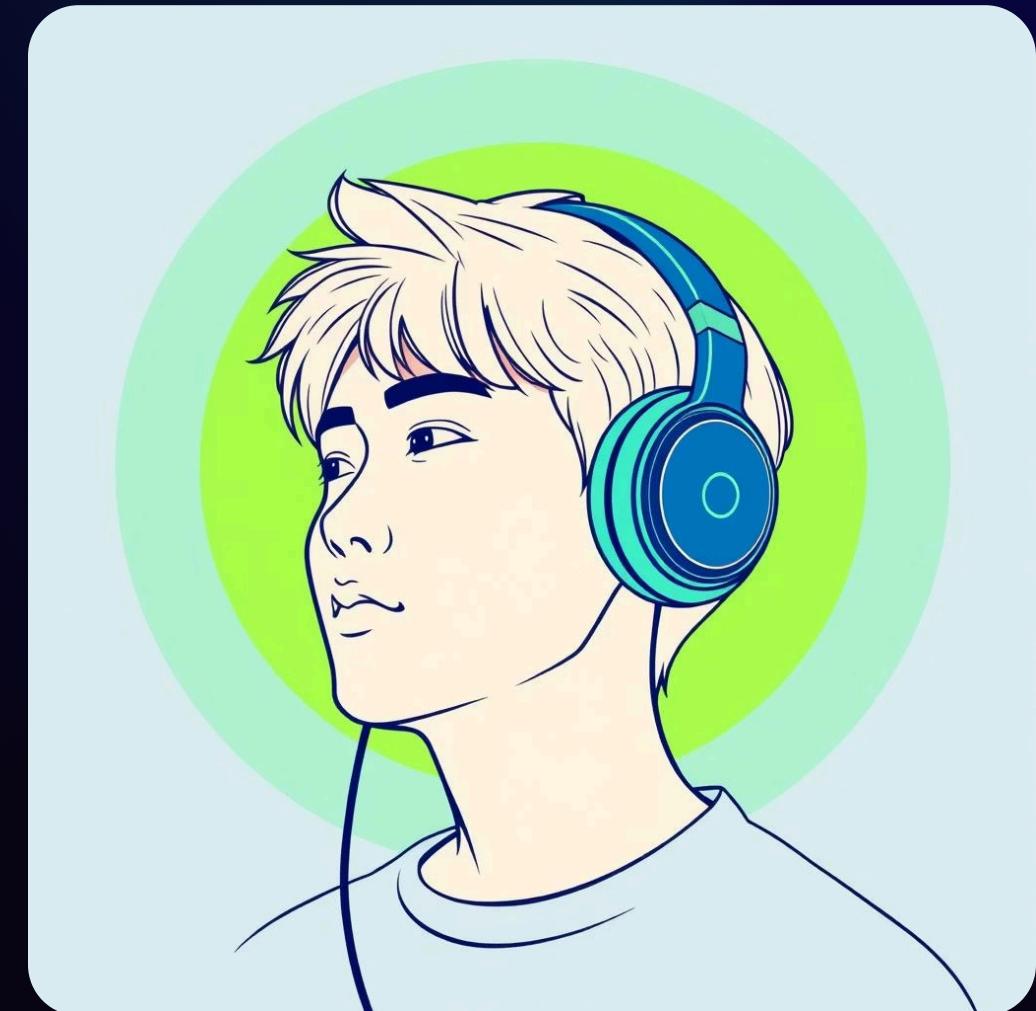
# Что такое пространственный звук (Spatial Audio/3D Audio)

## Определение

Эволюция объёмного звука: добавляется высота и независимые звуковые объекты в 3D. Звук «висит» в точке пространства, а не привязан к колонке.

## Пример

Дождь над головой, птица слева и выше; при повороте головы сцена остаётся согласованной.



# Ключевые технологии



## Объектное аудио

Звук как объекты (голос, шум, музыка).  
Система рендерит их под конфигурацию воспроизведения.



## Биноуральный рендеринг

Симуляция слуха человека для наушников с учётом формы уха и расстояний.



## Отслеживание головы

Гироскопы в наушниках/шлеме сохраняют звуковую сцену фиксированной в пространстве.



## Лучеобразование

Массивы динамиков и алгоритмы направляют звук, создавая виртуальную высоту и зоны.

# Игры и развлечения – главный драйвер

Вы сможете точно определить, с какого этажа над вами крадется противник, или почувствовать, как эхо затихает в виртуальном соборе.



# VR/AR и пространственный звук

## VR: полное погружение

Без пространственного звука полного погружения в VR не достичь. Если вы видите летящий в вас виртуальный мяч, но не слышите его приближения со стороны, мозг не верит в происходящее.

## AR: дорисовка реальности

В AR звук сможет «дорисовывать» реальность – например, гид в музее будет «говорить» прямо от экспоната, на который вы смотрите.



# Удалённая коммуникация и работа

Онлайн-встречи, где участники «рассажены» вокруг виртуального стола, улучшают восприятие и снижают утомляемость.

Вы сможете интуитивно понять, кто говорит, просто по направлению звука.



# Умный дом и персонализация



## Направление звука

Система знает ваше местоположение и направляет звук только на вас.



## Звуковые зоны

Разные члены семьи получают разные сцены в одной комнате – кино и тишина одновременно.



# Вызовы и будущее

- **Контент**

Нужно больше фильмов, музыки и игр, созданных под 3D-аудио.

- **Стоимость**

Качественные системы пока дорогие, но будут доступнее в ближайшие 5-10 лет.

- **Прогноз**

Пространственный звук станет стандартом в развлечениях, коммуникациях и работе, стирая грани между цифровым и физическим.

# Заключение

Технологии объемного и пространственного звука – это не просто «еще больше колонок». Это фундаментальный сдвиг в том, как мы взаимодействуем со звуком. Они превращают его из фонового элемента в активный инструмент, который создает присутствие, передает информацию и усиливает эмоции

