

Микрофон вне студии

Артем Калинин

Введение

Про микрофоны много песен сложено, но тема заслуживает и еще одной. Электроакустика как наука довольно консервативна, и революций в ней не происходит, но есть полезные новшества: например, появились миниатюрные микрофоны, практически незаметные на лице исполнителя, или многоканальные микрофоны для прямой записи 5.1. Электронная часть тоже совершенствуется: уже вошли в обиход микрофоны с цифровым выходом и со встроенным цифровым рекордером. Уместно вспомнить и о других технологических достижениях, например, суперлегких (около 70 г) микрофонах-«пушках».

Новые технологии дали новую жизнь старым сказкам. Совсем недавно появилась видеoversия класси-

ческой оперы: La Traviata im Hauptbahnhof Zürich. Снято, естественно, на вокзале и весьма профессионально озвучено. Насколько можно судить по видео – с помощью миниатюрных радиосистем. Тридцать лет назад такое едва ли можно было себе представить. Новые технологии открывают широчайшие возможности для творчества, но и о проверенных старых решениях забывать не стоит.

Полезно ли современным российским специалистам знание устройства микрофона или технологии его производства? Факультативно изучить можно – в меру сил и наличия свободного времени.

Полезно ли знание свойств, особенностей и возможностей разных микрофонов? Безусловно. И в «чистой» звукотехнике это не помешает, и в новых мультимедийных приложениях, во всем их разнообразии, поможет.

Необходимо понимать: нет универсальных рецептов, а есть конкретные решения частных задач. Одна из таких задач – это внестудийная запись, которая тоже бывает разной: от постановочных съемок до репортажей с места событий, включая ЧП.

Но всегда ли нужно использовать именно микрофон? Если имеется система звукоусиления, то следует взять сигнал с ее электрического тракта, и микрофон в этом случае не потребуется. Такое решение уместно и на концерте, и на пресс-конференции, и на отчетно-выборном собрании, хотя приятнее, конечно, поставить на стол ведущего микрофон с логотипом родной компании. Никто, впрочем, не запрещает, подключившись к системе, еще и поставить на стол микрофон.

Но что из этого получится? Если микрофон направленный, в него попадут только голоса сидящих за столом, то есть ответы на вопросы, а сами вопросы окажутся не услышанными. Если поставить «круговой» микрофон, то он примет не только голоса из президиума, но и шум зала, и реверберацию. Возможно, качество звука окажется достаточным для расшифровки, но



Продюсер и режиссер Брайан Каваларо на съемках восхождения супер-модели Энджи Эверхарт на гору Килиманджаро. Его камера Panasonic VariCam оснащена двумя микрофонными радиосистемами Sennheiser EW 112P G2



Микрофон и портативный пятиканальный микшер со встроенным рекордером

надо быть готовым к тому, что в стенограмме аббревиатура «нрзб» (неразборчиво) будет встречаться чаще, чем хотелось бы. Плохое качество? Что же делать? Рассмотрим несколько реальных случаев. Но сначала – небольшое отступление.

Оценивать качество надо не вообще, а применительно к особенностям конкретной ситуации (табл. 1).



Микрофон-пушка

дет работать с удочкой. Звук получится отличный, но стипендии всей студенческой группы не хватит для финансирования этого решения. Судите сами: «пушка» с ветрозащитой и удочкой обойдется не меньше чем в 1000 долларов США, плюс к тому – устройство записи и расходы на ассистента. В сумме получается немало, но будет записан именно лектор. Скрип перьев и вздохи студенток направленный микрофон отсекает, равно как отраженные и переотраженные сигналы. Естественно, в том случае, когда ассистент успевает отследить микрофоном перемещения рассказчика.

При использовании микрофона с высокой направленностью даже небольшое отклонение источ-

Таблица 1. Пятибалльная шкала оценки качества записи

Балл	Качество	Описание	Комментарий
1	Очень плохое	Понять речь можно только при многократном прослушивании	Запись может оказаться полезной в некоторых случаях
2	Плохое	Можно понять речь и «узнать голос командира»	Уместно для телефонного репортажа или интервью
3	Удовлетворительное	Потери и искажения явно заметны	Черновая запись на площадке, репортаж, интервью на месте события
4	Хорошее	Искажения и потери малозаметны	Большинство студийных записей, звук в кино
5	Отличное	Потерь практически нет	Отличная запись, встречается редко

Интуитивно понятен и не требует доказательств тот факт, что в погоне за отличным качеством звука можно остаться ни с чем: пока вы развернете систему записи и расставите микрофоны, все закончится. И не поможет самая дорогая аппаратура. В реальной жизни всякое решение – это компромисс.

Реальные задачи и их решение

Пример 1. Запись говорящего человека

Рассмотрим конкретную ситуацию: доцент устало читает лекцию, студенты тихо дремлют, водить ручкой по бумаге – нет сил. Что делать? Как записать лекцию? То есть надо записать в помещении речь человека, который не идет к микрофону. Эта типичная задача возникает и в работе на спортивных состязаниях, и при съемке телерепортажей.

Решение 1. «Пушка».
Ожидаемое качество: 4-5 баллов

Можно повесить на удочку направленный микрофон и водить его за лектором. Потребуется «пушка» с аксессуарами и ассистент, который бу-



Микрофон на удочке

MrCable

Кабели для камерных каналов:

триаксиальные, гибридные, 26pin для IKEGAMI, JVC, SONY, Panasonic



www.mrcable.ru
(495) 741-24-52

реклама

ника звука от акустической оси приведет к двум последствиям. Во-первых, изменится уровень сигнала, что теоретически можно исправить. Во-вторых, это изменение оказывается частотно-зависимым, потому что направленность микрофона существенно зависит от частоты. Отклонение микрофона Sennheiser ME66 от цели на 30° приведет к спаду АЧХ 15 дБ на частоте 15 кГц относительно 1000 Гц. Возникнет ощущение, что регулятор тембра ВЧ повернули влево до упора.

Решение 2. «Петличка» или гарнитура. *Ожидаемое качество: 3-4 балла*

Можно прицепить рассказчику на лацкан, если он не возражает, конечно, клипсу или, что еще лучше, повесить направленный микрофон (кардиоида) непосредственно около рта. В этом случае и помехи из окружающего пространства не попадут в запись, и тембр речи не изменится при повороте головы, что имеет место при работе с «петличкой».

В этом случае надо быть готовым к ситуации, когда лектор скажет «до свидания» или уйдет, не прощаясь, вместе с микрофоном и рекордером или передатчиком, или будет терять микрофон, что приведет к помехам в сигнале.

Использование участниками проекта индивидуальных рекордеров усложняет синхронизацию фонограмм друг с другом и с другими материалами, в частности, – с видео. Отклонение скорости записи на 0,1% на слух заметить невозможно, но на фрагменте длительностью 1000 с расхождение между аудио и видео составит 1 с, что недопустимо. Сбой артикуляции легко заметить при сдвиге всего на 100 мс.



Микрофон-петличка



Применение гарнитуры

Решение 3. Просто поместить диктофон на столе. *Ожидаемое качество: 2-3 балла*

Можно положить на парту диктофон с встроенным микрофоном, цена его около 100 долларов. Записано будет все, что происходит в аудитории и даже за ее пределами, но при желании вполне можно разобрать, что именно было сказано – то есть задача получить конспект оказывается решенной, хотя качество звука получится отвратительным. Можно немного повысить разборчивость речи: надо сделать стереозапись. В этом случае при воспроизведении за счет пространственного демаскирования упрощается выделение интересующего нас голоса на фоне помех. При втором прослушивании можно будет перенести внимание слуха на ситуацию в аудитории: удастся расслышать, о чем именно шепчутся на задней парте. При монофонической записи все звуки приходят к слушателю из одной точки, и различить их гораздо сложнее.



Микрофон со встроенным рекордером

Опыт показывает, что такая диктофонная запись малопригодна для дальнейшего использования в виде фонограммы.

Пример 2. Трансляция или запись с места события

Акцент, если сравнивать с Примером 1, переносится с разборчивости речи на «атмосферу». Такая задача возникает при трансляции со спортивных соревнований, общественных мероприятий (шестивий, демонстраций). Теоретически в стационарной инсталляции можно предусмотреть несколько микрофонов для получения всеохватывающей звуковой картины, но вариант этот можно рассматривать как экзотический. Реальных вариантов гораздо меньше.

Решение 1. Один общий микрофон. *Ожидаемое качество: 4-5 баллов*

Один микрофон с круговой диаграммой направленности «соберет» все необходимое для получения нужного эффекта. Имеет смысл использовать стереомикрофон – картина получится более детализированной и эмоциональной. При возможности следует поднять микрофон повыше, в этом случае ближние источники звука будут не так сильно выделяться.

Пример 3. «Театр»

Положение актеров и их перемещения в этом случае известны заранее, и никто не унесет с собой оборудование. Но аппаратура должна быть незаметной, едва ли уместен микрофон в кадре в постановочных материалах.

По техническому качеству сигналы должны быть пригодны не только для расшифровки текста, который тоже известен заранее, но и для использования именно в звуковом качестве. Не должно возникать коллизий между звуком и изображением, включая синхронность.

В этом случае следует обратить особое внимание на баланс «прямой звук – отражения», не допуская избытка реверберации в записи. Имея «сухой» сигнал, принятый направленным микрофоном или снятый в ближней зоне гарнитурой, всегда можно добавить объема с помощью ревербератора. Убрать же сигнал реверберационного процесса помещения из фонограммы на современном этапе практически невозможно.

Решение 1. Накамерный микрофон.
Ожидаемое качество: 3-4 балла

Остронаправленный накамерный микрофон (моно или стерео) позволяет довольно правдоподобно «снять» и голоса, и общую звуковую картину, однако имеются и трудности.

Видео при съемке на расстоянии 3-5 м оказывается вполне приемлемым, а прямой звук «тонет» в отражениях и шумах, которые наблюдаются в избытке при внестудийной работе.

При повороте камеры или изменении фокусного расстояния объектива трансформации изображения и звуковой панорамы не всегда хорошо сочетаются. Такого рода нестыковки уместны только для новостей или оперативных репортажей.

Решение 2. Индивидуальные микрофоны. Ожидаемое качество: 4-5 баллов

Если каждому исполнителю дать миниатюрный микрофон с радиоканалом, то можно получить сигналы хорошего качества. Недостаток – высокая стоимость комплекта: речь идет о суммах порядка 500...1000 долларов на одного человека. Потребуется много каналов записи и обученный персонал. И что самое важное, не всегда микрофон уместен в кадре.

Решение 3. «Пушка».
Ожидаемое качество: 4-5 баллов

Отличное решение для не очень динамичных сюжетов, когда микрофонный оператор успевает своевременно направить «пушку» в нужное место. Работа затруднена, если требуется одновременно снимать звук с нескольких исполнителей.

Свойства важные и второстепенные

Оценивать параметры следует с учетом особенностей ситуации, степень значимости поясняет Табл. 2.

Основные параметры качества микрофонов с комментариями сведены в табл. 3.

Таблица 2. Пятибалльная шкала значимости свойств микрофонов

Баллы	Важность	Пример
1	В редких случаях	Измерения; работа под дождем
2	Изредка	Подбор пантографа
3	Иногда	Замена батарей
4	Довольно часто	Влияние вибрации корпуса
5	Практически всегда	Работоспособность

Когда-то требование обеспечить различие АЧХ микрофонов стереопары менее 3 дБ воспринималось как очень жесткое, а диапазон частот 100 Гц...8 кГц в окне шириной 15 дБ – это свойства реального микрофона полувекковой давности.

Сегодня актуальны другие проблемы. Например, АЧХ многих микрофонов при работе в ближней зоне имеет заметный подъем, величиной – 10 дБ. И если не предпринять специальных мер, звук окажется «басовитым», то есть с искаженным тональным балансом. Точнее, если микрофон, предназначенный для работы на расстоянии 1 м, поднести вплотную к источнику звука, то получим вполне закономерный подъем АЧХ на низких частотах.

Имеет значение и зависимость АЧХ от направления прихода звуковой волны. Теоретически можно сделать микрофон, у которого АЧХ не будет изменяться, это возможно в трех случаях: сфера, восьмерка и кардиоида. В остальных случаях – увы.

Направленность микрофона формируется за счет интерференции, то есть наложения сигналов с разными фазами. Величина фазового сдвига определяется разностью хода волн, которая, в свою очередь, обусловлена размерами микрофона. На частоте 1 кГц длина волны равна 34 см. Если длина «трубы» у пушки составляет 30 см, то на частотах ниже 1 кГц ее фокусирующее действие оказывается незначительным, а диаграмма направленности приближается к кардиоиде.

Основные источники шумов – это помещение, сам микрофон и микрофонный усилитель. Сначала лимитирующим был усилитель, особенно остро стоял вопрос при использовании динамических микрофонов. По мере совершенствования усилителей их вклад в шум уменьшался, и сегодня в большинстве случаев преобладает шум акустический, особенно при внестудийной работе. Понятно, что в этом случае повышение чувствительности микрофона практически не влияет на результирующий шум. А когда-то прибавление чувствительности микрофона на 3 дБ ровно на ту же величину улучшало отношение сигнал/шум в системе – настолько шумящими были усилители.



Продажа профессиональных аудио- и видеоносителей

Наша Компания предлагает:

- носители различных форматов (Betacam SP, Digital Betacam, HDCam, XDCam и пр.);
- бесплатную доставку носителей по Москве в день обращения;
- доставку носителей по России.

www.express-pro.ru

info@express-pro.ru

Тел./факс: (495) 648-6009 (многоканальный)

Таблица 3. Параметры микрофонов и комментарии

№	Параметр	Примеры	Значимость параметра в баллах	Комментарии
1	Диапазон частот, Гц	30...18000 15...40000	1	Важно для измерений
2	Неравномерность АЧХ, дБ	+2/-4 +/-0,5	3	Важно для измерений
3	Чувствительность, мВ/Па	1 10	2	Следует учесть чувствительность входа устройства записи
4	Уровень собственных шумов, дБА	8 14	1	В редчайших случаях имеет значение
5	Максимальное значение SPL, дБ	145 162	2	Запись некоторых инструментов, измерения
6	Характеристика направленности	Сфера, Кардиоида, Восьмерка	5	Получается существенно различающийся звук
7	Тип приемника	Давление, Градиент давления	5	Получается существенно различающийся звук
8	Тип преобразователя	Конденсаторный, динамический (ленточный)	4	Получается существенно различающийся звук
9	Необходимость фантомного питания	Да/Нет	4	Имеются входы без фантомного питания
10	Необходимость батарей	Да/Нет	4	Разряжаются в неподходящий момент
11	Рабочий диапазон температур, °С	+5...+40 -30...+70	3	Возможность работы в разных погодных условиях
12	Масса, г	90 1200	2	Работа с «удочкой» Только штатив
13	Наличие поп-фильтра	Да/Нет	4	Работа с речевыми сигналами
14	Наличие выключателя	Да/Нет	3	Можно забыть включить или выключить микрофон
15	Конструкция подвеса и крепления	Гайка или клипса Ручной	3	Возможность установить на стойку или на камеру или придется держать в руках
16	Необходимость виброзащиты корпуса	Да Нет	4	Неожиданные помехи могут испортить запись
17	Внешний вид		3	Микрофон в кадре

В электретных микрофонах с низковольтным питанием (1 элемент АА или ААА напряжением 1,5 В) повышение звукового давления приводит к искажениям в усилительном каскаде. Пределом оказывается давление около 120 дБ, вполне вероятное в реальной жизни, например, на демонстрации или рок-концерте.

Большинство микрофонов профессионального назначения без значимых искажений способно работать при давлении 130...150 дБ.

Динамический микрофон является линейным преобразователем скорости движения катушки в магнитном поле и, как правило, без искажений принимает сигналы высокого уровня. До тех пор, пока подвес мембраны деформируется линейно по закону Гука, а катушка не выходит из зазора, нелинейные искажения оказываются незначительными.

Конденсаторный микрофон нелинеен по своей природе, и по мере роста давления растут искажения, но ограничение оказывается значимым в редких случаях.

- ◆ «пушка» для съема звука издали;
- ◆ ручной направленный микрофон для записи вблизи;
- ◆ микрофон с круговой диаграммой направленности;
- ◆ направленный накамерный стереомикрофон;
- ◆ гарнитура или «петличка».

Потребуется и аксессуары: кофры для хранения и переноски аппаратуры, набор кабелей, ветрозащита. Не забудьте и про колпаки с логотипами.

Заключение

Знания лишними не бывают – это факт. Но не используем ли мы лишнее взамен необходимого? И правильно ли это, когда звукорежиссер рисует без ошибок электромеханическую схему микрофона и пишет уравнения, иллюстрирующие ее работу, но не понимает разницы между речевым и инструментальным или студийным и эстрадным микрофонами?

Есть ремесло, а есть – высокое искусство, которое опирается, в конечном счете, именно на ремесло. Умение решать частные задачи лежит в основе звукозаписей мирового уровня. Цель данного материала – помочь читателю отсеять лишнее, сократив путь к успеху.

В конце концов, водитель должен рационально использовать возможности автомобиля и уметь им управлять. А разрабатывать и производить автомобили обязаны другие специалисты.

MrCable

Провода в бухтах:
видео, аудио,
комбинированные,
DMX,
триаксиальные

www.mrcable.ru
(495) 741-24-52

реклама

Что имеешь, то и пожнешь

Для успешной внестудийной работы требуется оборудование, позволяющее снимать звук в разных ситуациях. Нельзя объять необъятное, но можно подготовить набор, закрывающий большую часть возможного: